



Año 1  
Número: 1  
ISSN: 1853-9505

revista  
**El ojo del Cóndor**  
*una mirada diferente de nuestra geografía*



La revista "El ojo del Cóndor" es una publicación periódica oficial del Instituto Geográfico Nacional.

## ACONCAGUA

Expedición del IGN en el marco del Proyecto SIGMA. / Historia de las expediciones. / Walter Schiller y el Aconcagua. / El Aconcagua y el Cóndor. Actividad turística. / Aspectos Geológicos - Informe del IANIGLA.

## Relojes atómicos

Su utilidad, sus aplicaciones prácticas y su implementación y desarrollo en nuestro Instituto.

## Programa Qhapac Ñan

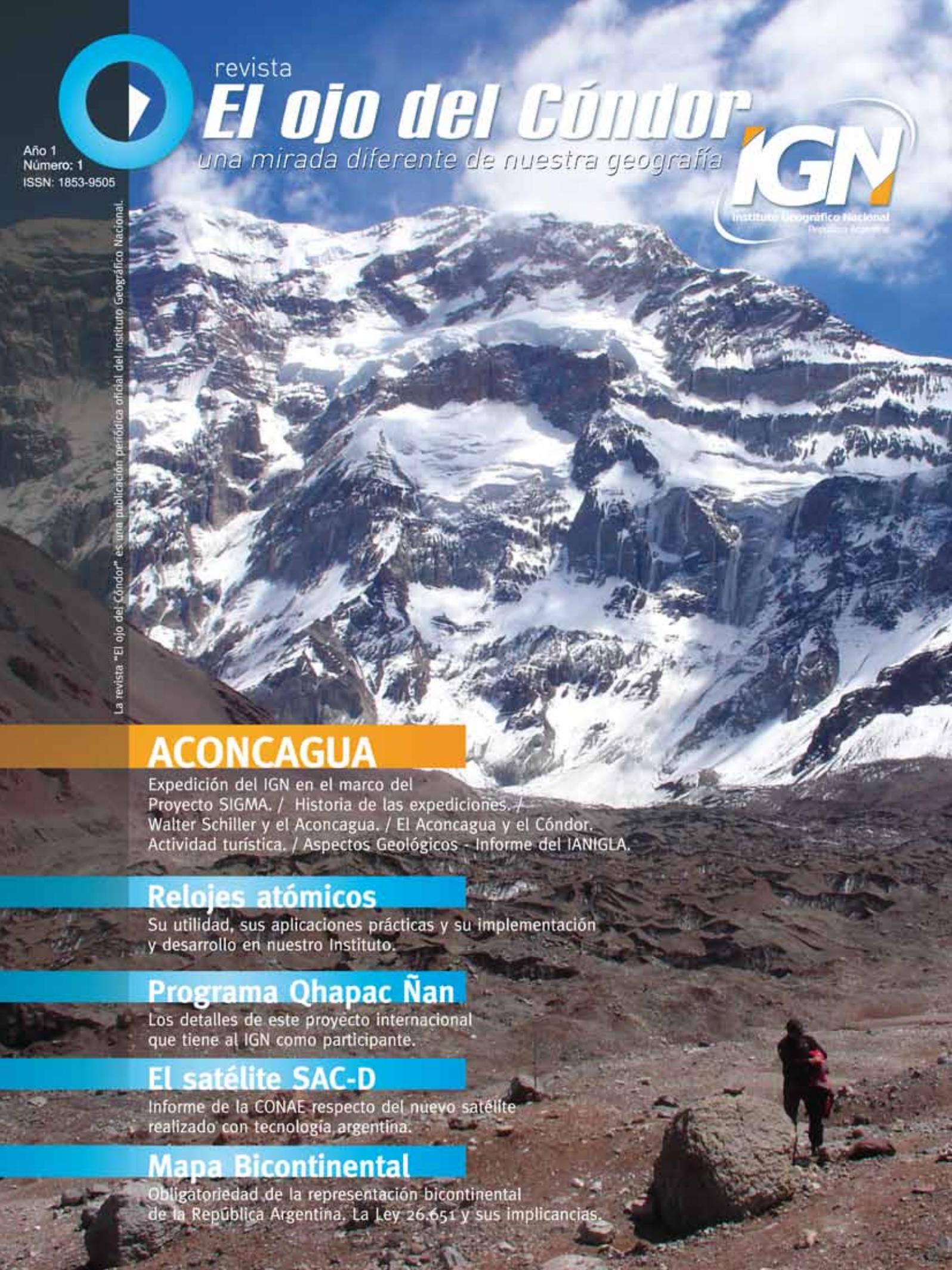
Los detalles de este proyecto internacional que tiene al IGN como participante.

## El satélite SAC-D

Informe de la CONAE respecto del nuevo satélite realizado con tecnología argentina.

## Mapa Bicontinental

Obligatoriedad de la representación bicontinental de la República Argentina. La Ley 26.651 y sus implicancias.





Uno de los desafíos de una entidad dedicada a la producción de información técnico-científica radica en la capacidad que tenga para la difusión de sus prácticas y sus avances en los campos en que se desarrolla. Reto que se hace más complejo aún cuando se trata de organizaciones propias de la Administración Pública por tener éstas una larga práctica en el “escamoteo” de la producción estatal bajo el amparo de la reserva y el secreto. A eso debe sumársele políticas estatales erráticas y pendulares y una mirada, muchas veces, centrada en la restricción presupuestaria como única referencia válida a dichas organizaciones.

La continua recuperación de la capacidad de acción estatal, conjugada con la clara voluntad de impulsar y hacer visible la producción científico técnica que marcan la tendencia de los últimos años nos animan, como organización a dar cuenta de aquella carencia, y comenzar a publicar una REVISTA que se haga cargo de la difusión de nuestras actividades como organización pública, más la clara conciencia de que su nacimiento se produce en un momento en que la palabra escrita sobre el papel parece estar agónica o fatalmente condenada a muerte convirtiéndose así, **“El ojo del Cóndor”**, en una apuesta redoblada.

**“El ojo del Cóndor”** viene a constituir un nuevo hito en esta nueva etapa del Instituto Geográfico iniciada a mediados de 2009 que significa abrir la institución y acercarla a todo público, retomando una tradición en la edición de revistas de geografía pero con una orientación más generalista y amplia, acorde a las nuevas visiones para esta señora institución.

**“El ojo del Cóndor”** se propone un objetivo, al menos, dual. Por una parte, acercar a un público vasto y heterogéneo conocimiento tecno-científico de las principales problemáticas que forman parte del debate actual en temas geográficos y, por la otra, difundir las actividades, las investigaciones, los desarrollos en los que el IGN esté trabajando.

Esta revista especializada en temas de geografía de periodicidad cuatrimestral tiene la pretensión de acercar la actividad del Instituto, y en definitiva al Instituto Geográfico mismo, a su público habitual y, con una ambición mayor aún, acercar el mundo de la geografía a otros nuevos públicos.

**“El ojo del Cóndor”** no persigue ser una revista de exclusivo contenido científico por lo menos en el formato clásico para ese tipo de publicaciones. Antes bien tiene un objetivo más abarcador, más general, que pueda mirar a la distancia pero que también pueda centrarse y abocarse en aspectos concretos.

Una ardua tarea nos espera en la búsqueda de un balance entre lo científico-técnico de temáticas de interés general, que cautiven y sean de interés a todo público: al docto, al lego, al estudiante, al docente, al adulto, al niño; una búsqueda del equilibrio entre la difusión de la ciencia y la comunicación de la gestión del IGN y, finalmente, una búsqueda de armonía entre el conocimiento del territorio pero sin descuidar las historias y las acciones antrópicas que tienen lugar en torno a dicho territorio.

Menudo desafío será demostrar, con el devenir de las publicaciones, si estamos a la altura de nuestras propias ambiciones. Intentaremos imitar y lograr esa mirada distinta y de altura que posee el cóndor, esa ave tan señorial y significativa, propia de los Andes y característica de nuestro país.

Vaya pues este primer número de **“El ojo del Cóndor”** para nosotros, para nuestra posteridad y para todos los hombres y mujeres que quieran adentrarse en el fascinante mundo de la geografía. ■



*Lic. Liliana Weisert*  
*Directora*  
*Instituto Geográfico Nacional*



**Ing. Julio César Benedetti**  
Subdirector  
Instituto Geográfico Nacional

**A** casi 132 años de su fundación, el Instituto Geográfico Nacional presenta esta nueva publicación, su revista “El ojo del Cóndor”.

Con una estructura dinámica y un enfoque amplio, sus contenidos acercarán a los lectores a la intimidad de proyectos, campañas, e historias de vida de geógrafos destacados, a nuevos productos geográficos, a estudios sobre nuestro territorio y sobre nuestro planeta llevados a cabo por destacados actores en la materia.

Esta revista será también un ámbito propicio para dar a conocer actividades del Instituto Geográfico Nacional, y de otros organismos y personas cuyo quehacer está vinculado con nuestra geografía.

Hace poco más de dos años que este Instituto se encuentra trabajando arduamente en la conformación de su perfil institucional, basado en un mejor cumplimiento de su principal misión: la producción de información del territorio como cartografía básica oficial y como marco geodésico.

Por ello esta revista es un complemento inigualable en la comunicación del Instituto con la sociedad.

Un insumo fundamental en los procesos de producción de cartografía es la imagen del terreno, captada por un sensor puesto sobre un avión o sobre un satélite. Son claros ejemplos de este tipo de insumo, las imágenes obtenidas por satélites de observación de la tierra, o las fotografías tomadas por las cámaras fotogramétricas instaladas en nuestros aviones.

En estos días estamos poniendo en servicio un nuevo sensor, un sistema aerofotogramétrico digital de última generación. Este nuevo sistema nos proveerá de imágenes de altísima resolución, en diferentes bandas del espectro electromagnético, incluyendo un canal infrarrojo, y todo el poder de la modelización estereoscópica del terreno.

Nuestro avión lleva una cámara que obtiene con su lente la visión necesaria para la confección de nuestra cartografía. Aquella, elevada en el espacio, en vuelo estable capta y escudriña cada uno de los detalles cual ojo de cóndor. Por eso el nombre de ésta, nuestra querida revista.

Los mapas toman parte de la realidad geográfica y a través de signos convencionales, la representan. El ojo del cóndor registra toda la realidad, toma una imagen integral del territorio. Por ello deseamos que esta publicación también nos sirva para tener una visión más integral de nuestro espacio geográfico, a partir de los valiosos aportes de nuestra gente, nuestros colegas y de entidades hermanas.

Para este primer número, tomamos al **Cerro Aconcagua** como eje temático, motivados por una de nuestras recientes incursiones por la región cuyana de nuestra Patria. En febrero de este año, como parte de las actividades de medición y mantenimiento del sistema geodésico nacional, y a partir de la invitación hecha por el IANIGLA (Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ambiente) de CONICET, el IGN estuvo trabajando en los faldeos del Centinela de Piedra.

Fueron un puñado de profesionales y técnicos del Instituto Geográfico Nacional, quienes se aventuraron en la entraña misma del coloso de América para tomar registros gravimétricos, los que nos permitirán conocer mejor la naturaleza de la máxima altura americana. Esta presencia Institucional marca un hito en las actividades de este nuevo Instituto, y servirá para tener un conocimiento más profundo de nuestro patrimonio natural.

Damos hoy este primer paso. Próximos números, nos permitirán recorrer y conocer mejor la vastedad de nuestra geografía a partir de otros ambientes particulares.

Agradecemos mucho a quienes han puesto su dedicación y esfuerzo para darle forma a este primer número de “El ojo del Cóndor”, apostando a hacer realidad esta meta Institucional.

Esperamos que en esta primera entrega, quede reflejado y llegue a ustedes el espíritu que nos anima.

Tal como lo hemos planteado en otros ámbitos de nuestro quehacer institucional, con esta publicación queremos honrar también a quienes nos precedieron en este más que centenario Instituto.

Los invitamos ahora a abrir estas páginas y recorrer cada capítulo en busca de ese pequeño aporte que quisimos brindar para un mejor conocimiento de nuestro espacio de ayer y de hoy, para poder contribuir a un futuro superior.

Sin perder el sentido crítico, acompañennos en este desafío, que no es más que eso, el desafío de tener un Instituto Geográfico Nacional que sirva a nuestra sociedad y contribuya a una mejor calidad de vida. ■



# Saludos institucionales por el primer número de “El ojo del Cóndor”



**DEL PRESIDENTE DEL INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA, PROFESOR HÉCTOR OSCAR JOSÉ PENA**

El Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) constituye la primera y más antigua agencia especializada del Sistema Interamericano que coordina la Organización de los Estados Americanos.

Entre los objetivos preliminares acordados en la Sexta Conferencia Internacional, celebrada en La Habana, figuran la coordinación y divulgación de los estudios geográficos, la cooperación entre los institutos específicos de América, la realización de investigaciones sobre la materia, la intervención en el estudio de las fronteras y la formación de un repositorio documental y de una biblioteca especializada.

La República Argentina forma parte del IPGH desde su creación, el 7 de febrero de 1928, constituyendo actualmente uno de sus veintiún Estados miembros.

Nos gusta posicionar a nuestro Instituto como una institución dispuesta, desde sus ciencias afines, a repensar América en el Siglo XXI.

Dentro de ese lema que guía nuestra gestión, siempre recibimos con agrado aquellos aportes que contribuyan a difundir la geografía y la historia de nuestro continente.

Auguramos por ello todo el éxito que merece este nuevo esfuerzo editorial del Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina, cuyo título, asociado al singular y orgulloso habitante del macizo andino, sugiere un enfoque superador y de integración americana.



**DEL PRESIDENTE DE LA  
ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA,  
PROFESOR ANTONIO CORNEJO**

La Academia Nacional de Geografía considera de especial significación la aparición de la revista “El ojo del Cóndor”, ya que permitirá contar con un medio de difusión oficial, que pondrá a disposición de los interesados, en un formato atractivo, la información básica necesaria para la comprensión de nuestra realidad geográfica.

Durante estos años la Academia ha sido testigo de los diferentes logros del IGN, dado que algunos de sus miembros se han formado en el mismo y la propia Academia nació en sus instalaciones en el año 1956, por lo que los unen lazos históricos y afectivos y preocupaciones científicas comunes.

En la actualidad, en el tradicional solar de la Avenida Cabildo N° 381 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se encuentra su sede, la que comparte desde 1987 con el Instituto Geográfico.

La Academia desea que este emprendimiento de tan prestigioso y querido Instituto, con una trayectoria que comenzó en los últimos años del Siglo XIX, resulte exitoso y perdurable para el bien de nuestra ciencia. No puede menos que recibir con beneplácito este nuevo e importante aporte que hace el IGN al conocimiento geográfico de nuestro país.

---

**DE LA COORDINADORA DEL EQUIPO DE TRABAJO  
INTERINSTITUCIONAL DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (ETISIG) Y  
ATLAS CATAMARCA, MAGISTER ARQUITECTA  
VILMA PATRICIA MALDONADO DE FIAD**

“Desde la Provincia de Catamarca, saludamos al Instituto Geográfico Nacional por tan valiosa y necesaria iniciativa. Desde una perspectiva federal, recibimos con beneplácito esta propuesta que contribuye a la integración de las provincias, difundiendo su realidad territorial.

Que el éxito corone esta iniciativa, porque democratizar la información para una mejor ciudadanía coloca a la República Argentina en la ruta de la Sociedad del Conocimiento.”



**DEL PRESIDENTE DE GAEA,  
SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRÁFICOS  
DOCTOR DARÍO CÉSAR SÁNCHEZ**

“GAEA, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos recibe con enorme satisfacción el nacimiento de “El ojo del Cóndor”, la nueva publicación científica de una Institución amiga como es el Instituto Geográfico Nacional. Asimismo lo felicita por esta importante iniciativa, deseándole a sus autoridades y a sus profesionales y técnicos el mayor de los éxitos en este desafío científico-tecnológico, que requerirá de sus mayores virtudes.

Pero no es sólo cuestión de expresar buenos augurios: GAEA pone a disposición del IGN su experiencia editorial y las capacidades de sus miembros, especialistas en las más diversas áreas del conocimiento geográfico, para todo aquello en lo que se la convoque a colaborar.

Sin lugar a dudas, el éxito de “El ojo del Cóndor” será también un éxito para la geografía de nuestra República Argentina.”



**DEL DIRECTOR DEL CITAB,  
CENTRO DE INVESTIGACIONES TERRITORIALES  
Y AMBIENTALES BONAERENSES.  
BANCO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES,  
DOCTOR ALFREDO HORACIO GRASSI**

“Saluda a Ud. muy cordialmente, y tiene el agrado de hacerle llegar nuestro reconocimiento y felicitaciones por este nuevo emprendimiento, que se suma a los grandes trabajos y esfuerzos realizados por el Instituto Geográfico Nacional a lo largo de tantos años, por el conocimiento geográfico y por el bien de la Patria.”

**DE LA SUBSECRETARIA DE DESARROLLO  
TURÍSTICO DE LA NACIÓN,  
LICENCIADA VALERIA PELLIZZA**

“La generación y gestión de conocimiento para construir capacidades conceptuales y metodológicas es una tarea fundamental en nuestro modelo de desarrollo de país, objetivo que sólo es realizable con el aporte de todos. En este sentido las instituciones juegan un rol estratégico. Por ello rescato el aporte que realiza el Instituto Geográfico Nacional al avanzar en este loable proyecto que realizará, desde la geografía, valiosos aportes para otros saberes. Felicitaciones por esta iniciativa y mis mejores deseos de éxito.”

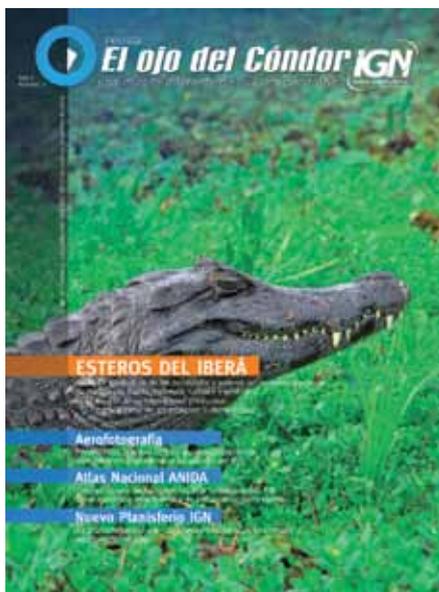
**En el próximo número:**

Una colección imperdible de artículos sobre un ambiente único en el mundo: **Los Esteros del Iberá y humedales de la provincia de Corrientes.**

Además: El IGN incorpora una nueva cámara digital fotogramétrica de alta precisión.

Una mirada al proyecto ANIDA (Atlas Nacional Interactivo de Argentina).

EL IGN presenta su nuevo Planisferio, y mucho más...



La revista **“El ojo del Cóndor”**  
es una publicación periódica del  
Instituto Geográfico Nacional



Ministerio de  
Defensa

**Presidencia de la Nación**

**Presidenta:**

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

**Ministro de Defensa:**

Dr. Arturo Puricelli

**Secretaría de Planeamiento**

Lic. Oscar Julio Cuattromo

**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**

**Directora:**

Lic. Liliana Weisert

**Subdirector:**

Ing. Julio César Benedetti

**Director de la revista:**

Ing. Julio César Benedetti

**Consejo Editorial:**

Dra. Mercedes Acosta

Lic. Lucas De Oto

Prof. Adriana Vescovo

**Director de Arte:**

Jorge Alba Posse

**Cartografía:**

Téc. Geomática Roxana Albanito

**Colaboran en este número:**

Agrim. Sergio Cimbaro / Subof. My Ricardo Cruz / Oscar Norberto Schvarzer / Susana I. Curto / Graciela Jáuregui / Stella Maris Moreiras / Víctor Durán / Valeria Cortegoso / Gustavo Lucero / Dra. Sandra Torrusio / Mgter. Arq. Vilma P. Maldonado de Fiad / Silvia Herman / Claudia Tamayo / CONAE / IANIGLA / Univ. Nacional de Cuyo.

Editor responsable:

**Instituto Geográfico Nacional**

Avda. Cabildo 381 (1426)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Esta revista se imprimió en los

**Talleres Gráficos del IGN.**

Año 01, Número 01 - Noviembre de 2011

ISSN: 1853-9505

- 8** Geodesia:  
**Mediciones Geodésicas en el Cerro Aconcagua**  
Experiencias de la reciente expedición de medición del cerro, llevada a cabo por el IGN en conjunto con la Universidad de Cuyo y el IANIGLA en el marco del proyecto SIGMA.



- 16** Geología:  
**Geología y Geomorfología del Cerro Aconcagua**  
Un panorama de los aspectos físicos de este sector tan peculiar de la cordillera andina.



### **Grandes hitos en la historia de la conquista del Aconcagua**

Una cronología de las grandes expediciones que escalaron las paredes del gigante.

## Dossier Aconcagua

### **Walter Schiller 12 y el Aconcagua**

Una breve reseña de la vida de este fantástico científico alemán que llegó al corazón del Aconcagua y se quedó ahí para siempre...



### **15 Toponimia: Aconcagua, el origen de un nombre**

Historia de los remotos orígenes del nombre del Cerro.

Antropología: **19**

### **Estudios arqueológicos sobre sus ocupantes prehispánicos**

Una relato acerca de las huellas dejadas por los primeros habitantes de la zona.



### **26**

Biósfera:  
**Parque Provincial Aconcagua: Un parque para sentirse muy cerca del cielo**

Un pantallazo de los principales aspectos ecológicos y turísticos de este magnífico parque situado en las alturas de los Andes.



## 32 Antropología: **El Cóndor, símbolo de los Andes**

Un relato acerca del significado del cóndor para las grandes culturas andinas.



## 34 Programa Qhapaq Ñan - **Sistema Vial Andino**

Los detalles de este proyecto internacional que tiene al IGN como participante.

## 40

### **Acerca del mapa bicontinental de la República Argentina**

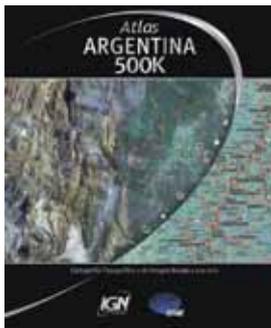
Las razones y contenidos de la Ley 26.651.



## Artículos y variedades

## El Atlas Argentina 500K 36

Una obra cartográfica única, fruto del trabajo conjunto del IGN y la CONAE.



## SAC-D Aquarius - La cuarta misión satelital de la CONAE 42

Todos los detalles de la nueva misión, otro paso de nuestro país en el espacio.



## Catamarca en un solo clic 45

El Atlas digital de Catamarca, fruto admirable del esfuerzo conjunto de los organismos provinciales.

### Además:

Palabras de la Dirección del IGN

Saludos institucionales al primer número de "El ojo del Cóndor"

Primera carta oficial del país

Imagen satelital de la región del Aconcagua

Agenda IGN

Curiosamente!

## Aplicaciones científicas y técnicas de los relojes atómicos y su desarrollo en el IGN

Su utilidad, sus aplicaciones prácticas y su implementación y desarrollo en nuestro Instituto.



## 38

# Mediciones Geodésicas en el Cerro Aconcagua

por Sergio Cimbaro

Agrimensor. Director General de Servicios Geográficos, IGN.

A partir de una invitación del Programa SIGMA (Sistema de Investigación GPS Mauna Aconcagua), el Instituto Geográfico Nacional comienza su actividad oficial en el Cerro Aconcagua con el objeto de realizar las mediciones geodésicas en base a modernas técnicas de medición disponibles en la actualidad, tendientes a determinar su altura oficial.

El Programa SIGMA se desarrolla en la Provincia de Mendoza, y está dirigido por el Agrimensor Luis Lenzano y el Dr. Jorge Barón. Cuenta con la participación de las universidades nacionales de Cuyo, Rosario y San Juan, como así también del Instituto Argentino de Nivelología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA - CONICET) y el Instituto de Estudios del Ambiente y los Recursos Naturales (IDEARN – UNCuyo).

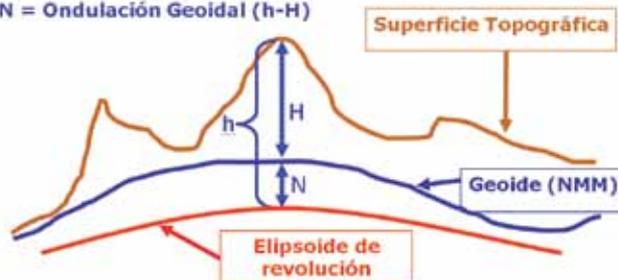
Si bien existe una altura oficial del Cerro Aconcagua establecida en el año 1969 por el Instituto de Geodesia de la Universidad de Buenos Aires (6959,6 metros), en los últimos años la aparición del Sistema de Posicionamiento Global (GPS por su sigla en inglés) ha permitido efectuar nuevas mediciones utilizando estos receptores GPS. De este modo se logra establecer una altura que no está referida al nivel medio del mar, sino a una superficie de referencia matemática denominada “Elipsoide de Revolución”. A las alturas determinadas con esta metodología se las llama “alturas elipsoidales”. Las alturas de las montañas normalmente son referidas al nivel medio del mar. Este último es tomado como superficie homogénea ya que su variación global es de algunos decímetros entre los diferentes orígenes establecidos por cada país. Existen diferencias significativas entre las

“alturas referidas al nivel medio del mar (cota)”, y las alturas elipsoidales. Estas diferencias pueden alcanzar valores del orden de +/- 100 metros, y se las denomina “ondulación geoidal”.

**H = Altura Ortométrica (NMM) Cota**

**h = Altura Elipsoidal**

**N = Ondulación Geoidal (h-H)**



La divulgación de los resultados de las mediciones realizadas con GPS provocaron confusiones con la altura oficial del Cerro, ya que representaban al Cerro Aconcagua unos metros más alto de su valor oficial. El IGN como organismo rector de la geodesia y la cartografía a nivel nacional, encargado también de oficializar las alturas de los cerros más importantes, comenzó con los preparativos para realizar la campaña de medición junto con los integrantes del Programa SIGMA. La idea fue utilizar el instrumental más actualizado junto con las más modernas técnicas de medición y procesamiento de la información, de manera tal de asegurar el valor de la cota del Cerro Aconcagua con la mayor precisión posible.



Medición GPS y gravedad en el punto CANA (Plaza Canadá, Parque Provincial Aconcagua)



Las mediciones realizadas por el IGN se combinaron con mediciones de gravimetría aérea efectuadas en el año 2010 entre las universidades nacionales de Rosario y San Juan junto con la Universidad Técnica de Dinamarca. A partir de allí, se está desarrollando un modelo de geoide gravimétrico de la región del Cerro Aconcagua. Diferentes mediciones terrestres realizadas tanto por el Programa SIGMA y la Universidad de Rosario en el año 2009, como por el IGN en el año 2011, permitirán vincular ese modelo al nivel medio del mar y poder establecer la cota oficial del Cerro.

Los preparativos del trabajo comenzaron con las comunicaciones oficiales de rigor entre las autoridades del IGN y los directores del Programa SIGMA. A partir de esa coordinación se dio inicio a las mediciones de campo planificadas y a la logística correspondiente a las necesidades de los equipos de medición expuestos a las condiciones climáticas y de altura desfavorables del Cerro Aconcagua. Integré la comisión de campaña junto con los técnicos Claudio Thomasset y Pablo de la Cruz Erazo. Para asegurar nuestra adaptación al clima de montaña debimos realizar una preparación física especial y diferentes chequeos médicos.

En los primeros días del mes de febrero de 2011, la comisión del IGN se incorporó al equipo de tareas del programa SIGMA, que ya ha realizado varios ascensos al cerro y posee vasta experiencia en el trabajo de montaña. Es imprescindible el buen funcionamiento logístico debido a las condiciones meteorológicas adversas que presenta el Cerro a los 6900 metros de altura.

El grupo estuvo integrado por 9 personas entre los que se contaban los guías de la expedición.

Para la realización de la campaña de medición los receptores GPS de última generación y gravímetros, fueron testeados y calibrados antes del comienzo de las tareas.

La planificación del trabajo de campo consistió en relacionar las mediciones GPS junto con las gravimétricas y altimétricas de los puntos del IGN y SIGMA cercanos al Cerro. Se realizaron diferentes mediciones en el punto Horcones (HORC), ubicado en el destacamento de los Guardaparques por donde se ingresa al Parque Provincial, que fueron relacionadas con diferentes puntos en el Cerro Aconcagua, como así también con otros de referencia ubicados en la Ciudad de Mendoza y Uspallata.

En el caso de las mediciones realizadas con el gravímetro, fue necesario en primera instancia transportar el valor de gravedad desde el Nodal 129 ubicado en la Plaza de Chile, en la Ciudad de Mendoza, hasta el punto Horcones (HORC), para luego desde allí llevarla hasta los diferentes puntos del Cerro Aconcagua. En cuanto a las mediciones con GPS, el objetivo fue dar

## Aconcagua / Geodesia

coordenadas precisas a cada uno de los puntos que se midieron con el gravímetro. Para esto se partió de la estación GPS permanente INCA que se encuentra ubicada en el Destacamento Base de los Guardaparques en Puente del INCA y se vincularon todas las mediciones gravimétricas.

El punto de referencia en cuanto a la cota y las mediciones gravimétricas fue el Nodal 129. Las alturas elipsoidales se refirieron al Marco POSGAR 07 a través de las observaciones de la estación GPS permanente INCA.

El proyecto de trabajo contempló la materialización de diferentes puntos a lo largo del camino desde el ingreso al Parque Provincial hasta la cima. En este sentido ya se contaba con la materialización del punto HORC realizada en años anteriores por el Programa SIGMA. En el presente año se construyeron los puntos ubicados en los campamentos Plaza de Mulas (MULA), Plaza Canadá (CANA), y Nido de Cóndores (NIDO). El siguiente mapa muestra la distribución de los puntos construidos y los que se van a materializar en el próximo año 2012.

Una vez vinculado gravimétricamente el punto HORC



Medición de gravedad en el Nodal 129  
(Plaza de Chile, Ciudad de Mendoza).

como se mencionara precedentemente, se transportó el valor de gravedad desde este último hasta el punto MULA, tarea que se llevó a cabo mediante el empleo del helicóptero asignado al Parque.





*El equipo caminando hacia Plaza Canadá.*

Las mediciones GPS del punto HORC y MULA se realizaron desde la estación INCA; particularmente en el punto MULA se instaló una estación GPS para apoyo de las mediciones hasta la cumbre por el periodo de duración de la campaña.

Obtenidos los valores de gravedad y GPS en el punto MULA a una altura de aproximadamente 4300 metros, se comenzó a planificar el resto de las mediciones teniendo en cuenta la precisión de las mismas y la logística que se pudiera emplear a esa altura.

En la zona de Plaza de Mulas, las primeras mediciones que se realizaron sirvieron para vincular los puntos existentes en la zona con el punto MULA, como por ejemplo el punto originalmente medido por Pedro Skvarca en el año 1969 frente al antiguo refugio militar (MUL1), como así también a otras marcas construidas en diferentes épocas.

Luego comenzaron los preparativos para el primer ascenso a 5000 metros de altura donde se realizó la construcción y medición del punto CANA. El circuito de ida y vuelta se completó en aproximadamente 7 horas.

Posteriormente se organizó la subida desde Plaza de Mulas hasta Nido de Cóndores cuya medición gravimétrica no se llegó a completar en forma de circuito cerrado. La medición GPS fue completada de acuerdo con lo estipulado.

Al momento de encontrarse la comisión en Nido de Cóndores el día 22 de febrero, la campaña se debió interrumpir debido a una alerta meteorológica que anunciaba fuertes tormentas por los próximos cuatro días. Respetando las decisiones del cuerpo de Guardaparques y de la Patrulla de Rescate se decidió descender, y al estar cerca del fin de la temporada de visita del Parque, se resolvió dar por finalizada la campaña de medición con el valor de altura elipsoidal determinado en el punto NIDO.

Con las mediciones de los años 2009, 2010 y 2011, se están realizando los cálculos para determinar las diferencias de altura elipsoidal y cota. Debido a la complejidad del procesamiento de la información conjunta (aérea y terrestre) y a la concretización pendiente de próximas mediciones planeadas para el año 2012, todavía no es posible dar valores precisos de los cálculos que se están efectuando.

Para el próximo año, se está estudiando la posibilidad de instalar una estación GPS permanente en el refugio Cólera, que junto con mediciones GPS anuales en la cumbre por el lapso de 5 a 10 días, permitirán monitorear en forma detallada los movimientos de la corteza. En esta campaña también se está planeando completar las mediciones GPS y gravimétricas hasta la cumbre del Cerro Aconcagua.



*Medición de gravedad en el punto NIDO (Nido de Cóndores, Parque Provincial Aconcagua).*

# Walter Schiller y el Aconcagua

por la Dra. Susana I. Curto<sup>1</sup>  
y la Lic. Graciela Jáuregui<sup>2</sup>



Nació el 26 de marzo de 1879 en Dahme (Brandeburgo, Alemania). Estudió en las universidades de Jena, Berlín y Freiburg donde fue discípulo del famoso geólogo Gustavo Steinmann, gran conocedor de la Cordillera de los Andes. En Freiburg se doctoró en 1903. Llegó a la Argentina en 1904 convocado por Francisco P. Moreno para sustituir a Rodolfo Hauthal en el cargo de Jefe de la Sección Mineralogía y Geología del Museo de La Plata en 1905. Fue Jefe de la Sección Mineralogía (1906), geólogo ad honorem de la Dirección de Minas, Geología e Hidrología (1907), catedrático de Geografía Física (1911), de Mineralogía (1912) y miembro de la Academia Nacional de Córdoba (1922). Profesor fundador de la Universidad de La Plata, formó parte del grupo de científicos que en 1922 fundaron GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (Curto et al, 2008). También enseñó en el Instituto Nacional Superior del Profesorado Secundario de la Ciudad de Buenos Aires (hoy Instituto Nacional Superior del Profesorado Joaquín V. González).

Según su gran amigo Federico Reichert (1945) Schiller era un idealista, una persona ejemplar en el cumplimiento del deber, tenaz y de resistencia estoica para soportar circunstancias difíciles y sufrimientos corporales. Pero también tenía un humor indestructible, era entusiasta, optimista generoso con terceros no pudientes y de un patriotismo ardiente. Ex sargento del Schlesisches Jäger-Bataillon [cazadores de Schlettstadt], demostraba su maestría en el manejo del máuser mientras se entrenaba para ascender al Aconcagua, remando en Río Santiago.

Sus investigaciones en el país las realizó en la alta montaña. En 1906 comenzó, junto a Lehmann Nitsche, los estudios de la Cordillera de los Andes y del Aconcagua en especial, en los alrededores de Puente del Inca. Ese fue su primer intento de hacer cumbre que culminó a los 6000 msnm. En este ascenso, si bien no logró su objetivo, pudo reconocer el terreno que debería estudiar para descifrar la complicada constitución geológica del

Aconcagua. En febrero de 1907 reconoció nuevamente el área en forma solitaria. En su opinión, para develar la constitución geológica de ese Cerro, había que conocer todas sus laderas. Para ello ascendió los Cerros Santa María, Almacenes y Tolosa y determinó que el Aconcagua no es un volcán. Descubrió la ausencia de Lías y parte del Dogger, con la superposición del Calloviano sobre estratos paleozoicos atravesados por pórfidos cuarcíferos e identificó al Yeso Principal. También reconoció el carácter predominantemente clásico del Cretácico temprano y la importancia de los depósitos molásicos terciarios, destacando la existencia de un intenso tectonismo Cenozoico expresado en sobrecorrimientos e intensos plegamientos (Leanza, 2008). En esta expedición atravesó el boquete englaciado que hay entre el Aconcagua y el Cerro Cuerno (5600 msnm) desde el valle Penitentes al valle Horcones, travesía en la que casi pierde la vida pues se le congelaron los pies:

*En el año de 1907 “Yo había estado escalando los cerros alrededor del valle volcán durante dos meses... Un día... me alcanzó un temporal y me refugié bajo una roca... y pasé allí la noche... La tormenta prosiguió durante dos días y dos noches... sólo me quedaban unos terrones de azúcar y un frasquito de alcohol... Al tercer día amainó el viento y me atreví a emprender el descenso... Por la mañana del día siguiente continué arrastrándome hacia el valle Horcones... El tercer día, el cuarto y el quinto hice otro esfuerzo parecido, alimentándome siempre de dos terrones de azúcar con alcohol. Recién el séptimo día llegué al valle... Ocurrió entonces que me deslicé y caí en una grieta entre dos rocas en el glaciar Horcones. Caí con la cabeza para abajo y con tan mala suerte, que mi cabeza quedó encajonada en el fondo de la grieta, cubierta por la mochila, mientras que los pies sobresalían un tanto de las rocas... Lo único que conseguí fue cambiar un poco la posición de la cabeza y darme vuelta para estar acostado con la espalda sobre el fondo de la roca, posición que me permitía respirar. Pasé así la noche y parte del día siguiente... inmóvil, agonizando, sin esperanzas ya de recuperar mi vida. Ni siquiera pude alcanzar mis terrones de azúcar... De pronto... oí voces humanas que se estaban acercando... con los últimos restos de mis fuerzas levanté uno de mis pies, para que sobresaliera de la roca, y lo moví para llamar la atención... Pronto llegaron los transeúntes a la grieta... y me sacaron del aprieto... me dieron de beber y comer y me aplicaron fricciones... me llevaron a Puente del Inca... Los hombres que me salvaron la vida, eran unos baquianos de una expedición holandesa (expedición Sillem Nota del Autor), que, por una coincidencia pasaban por allí, quizás el último día en que fue posible salvarme la vida...”*

*Transcripción del libro de Tibor Sekelj  
“Tempestad sobre el Aconcagua”, 1944.*

<sup>1</sup> CONICET / IIE Instituto de Investigaciones Epidemiológicas de la Academia Nacional de Medicina – Buenos Aires. Academia Nacional de Geografía. GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. susanacurto@yahoo.com.ar

<sup>2</sup> CONICET/ IMHICIHU/ DIGEO Departamento de Investigaciones Geográficas. GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. digeo.imhichu@conicet.gov.ar



No obstante esta trágica experiencia al año siguiente ascendió nuevamente. En febrero de 1908 estudió los cerros vecinos: junto a F. Labayén realizó la primera ascensión al Cerro Santa María (5100 msnm), la segunda ascensión al Cerro Gemelos (5170 msnm) y la primera tentativa de ascenso al Cerro de la Parva (4789 msnm) junto con Theodore Herzag y E. Meinecke.

En julio de 1910 fue enviado junto con Federico Reichter por la Dirección de Geología, Minas e Hidrología del Ministerio de Agricultura a Comodoro Rivadavia (Chubut); Schiller en carácter de perito para dar opinión sobre las capas fosilíferas que caracterizan las cuencas y horizontes petrolíferos y Reichter para tomar las muestras de los hidrocarburos que emanaban de los yacimientos. Reicher, en su homenaje a Schiller, recuerda:

*“...en sus andanzas nocturnas a caballo desde Comodoro al Pico de Salamanca y por la Bahía Solano, acompañados por el cometa Halley... con un frío y viento bárbaros... intercambiamos ideas y pensamientos... Schiller, siempre alegre, se reía de la simplicidad de la geología patagónica en comparación con la de la Alta Cordillera de Mendoza...” Reichert, F., “El Aconcagua, el Andinismo y Walter Schiller”.*

Estudió también la precordillera, la cordillera patagónica, las sierras de la Provincia de Buenos Aires, la región petrolífera de Neuquén y los yacimientos metalíferos de La Rioja y países como Brasil, Bolivia y Uruguay.

En 1915 viajó a Europa para combatir en la Primera Guerra Mundial con falso pasaporte peruano. Fue detenido por un crucero británico, severamente interrogado y demorado, pero supo mantener su engaño. Combatió en Serbia y Macedonia hasta 1916 cuando la malaria lo remitió al Servicio Geológico Topográfico del Estado Mayor con asiento en Berlín, donde trabajó dos años. Finalizada la guerra regresó a la Argentina. En 1919, pobre de solemnidad, con el carácter cambiado a triste y melancólico a consecuencia de la guerra, se reincorporó como profesor del Museo de La Plata (Reichert, 1945).

En 1922, descubrió junto con Santiago Roth una gran cantidad de fósiles, la mayoría de los cuales se encuentran en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Para evitar saqueos, Schiller y Roth sólo en los mapas algunas indicaciones relacionadas con la zona del hallazgo (Cerro Policía, Provincia del Río Negro).<sup>3</sup>

En 1940 se sumó a la expedición de ascenso al Aconcagua organizada por Hans Georg Link y Ruiz Leal. En 1943 a la de Geza Mueller, Faltis y Krumm que llegó a los 6500 msnm. En febrero de 1944 integró la trágica expedición de Link, quien pereció junto con varios compañeros, en-

<sup>3</sup> En los años 2003 a 2005, basándose en esas anotaciones y con la ayuda de una guía local que había participado en aquella expedición, el yacimiento fue redescubierto y se clasificó al Bonitasaura (“lagarto de La Bonita”) género representado por una única especie de dinosaurios saurópodos saltasáurido, que vivió a finales del Cretácico (Apesteguía, 2004).

tre ellos Adrienne Bance (su esposa), Walter Schiller y Alberto Kneidl. Murió solo, a 6200 m de altura, el 18 de febrero de 1944 detrás de unas rocas que no pudieron darle el suficiente abrigo en tan bajas temperaturas. Los Subtenientes Ignacio Rodolfo Nazari y Jorge Raúl Orfila, los Sargentos Carlos Grasseti y Samuel Carduner y el Cabo Primero Ricardo Alippi descendieron su cuerpo en ese mismo año (Parra y Orona, 2011). Un ventisquero cerca de la cumbre lleva su nombre.

Schiller había dicho que “La muerte en la montaña es la más hermosa.” Cuando lo encontraron “En su rostro había una notable placidez... El dormido amante del Aconcagua parecía soñar con la victoria que se le había escapado.” (Puzi, Ugarte y De Biasey, 1953) ■



#### Referencias:

- Apesteguía, S. (2004). Bonitasaura salgadoi gen. et sp. nov.: a beaked sauropod from the Late Cretaceous of Patagonia. *Naturwissenschaften*. 91:493-497.
- Curto, S. I.; Jáuregui, G. B.; Escuela, M. B.; Lascano, M. E.; Pena, H. O. J., (2008), La Fundación de GÆA - Sociedad Argentina de Estudios Geográficos - 1922. *Boletín de GÆA* N° 126 (7-55).
- Leanza, H. A. (2008) Los aportes de algunos ilustres geocientíficos del SEGEMAR al conocimiento geológico del territorio nacional. *Ser. correl. geol.* [online]. 2008, n.24 [citado 2011-04-20], pp. 165-178.
- Parra R. y Orona H., (2011), Aconcagua Información, Historia y Altitud, <http://www.aconcaquatrek.com/historia-y-altitud.asp>, 2011-04-21.
- Punzi O. M., Ugarte V. J., y De Biasey M. L. (1953), *Historia del Aconcagua. Crónica Histórica y Heroica del Andinismo*. Buenos Aires, sin mención de Editorial.
- Reichert, F. (1945), “El Aconcagua, el Andinismo y Walter Schiller”, *Boletín de GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, N° 15, Pág. 36-39.
- Schiller, W. (1912) “La Alta Cordillera de San Juan y Mendoza” *Anales, División de Minas, Geología e Hidrología*.
- Sekelj T., (1944), “Tempestad sobre el Aconcagua”, Buenos Aires, Editorial Peuser.
- Villar Amista N. A. (1974). *Walter Schiller. Anales XVI, GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Parte I, Capítulo 3, Pág. 108-109.*

# La primera Carta oficial

*En el año 1900 se publica la primera carta de la Primera División del Estado Mayor General del Ejército, a Escala 1: 100 000 de 30' x 24', correspondiente a la Provincia de Mendoza. Para producirla se utiliza la técnica de serigrafía.*



# Aconcagua

## El origen de un nombre

por Adriana Vescovo

Profesora de Geografía.

Departamento de Proyectos Cartográficos, IGN.

Hurgar en los orígenes de un nombre es siempre una aventura en la historia del hombre y su cultura; un camino de sorpresas y reflexiones que quizás nos hagan pronunciarlo de otra forma, cuando lo hagamos nuevamente.

Pero si hablamos de topónimos, la cultura es además una lengua y un significado localizados en el espacio geográfico. En este caso, en el extremo occidental del mundo aymará, en una escarpada meseta a más de cuatro mil metros de altura, en el actual territorio peruano, parece haberse originado la primera denominación de **Ancocahua**.

Región posteriormente conquistada por los incas, y uno de sus principales santuarios regionales, fue el inicio de la expansión de este imperio hacia el Sur, en la ruta de Cuzco. Fue posiblemente fruto de esa dispersión cuando, pocos años después, los incas se encontraron con la imponente cumbre cuyana, y por asociación con aquella, la denominaron también **Ancocahua**, que derivara luego en su nombre actual.

Esta es la versión de Juan Schobinger, arqueólogo pionero de Cuyo, que recoge a su vez la del lingüista León Strube Erdmann, y que desestima la muy divulgada traducción de “centinela de piedra”. Aconcagua sería así la grafía española deformada del aymará **hanku** = blanco y **qawa** = camisa, túnica.

Para los aymará, las montañas —que parecen haber estado allí desde siempre— fueron el símbolo de lo ancestral. Aún hoy, en las creencias andinas, los antepasados viven en las montañas más altas

y se relacionan con el mundo de los vivos mediante vínculos de reciprocidad.

Aquellos ancestros aymará son los dueños de la humedad y los encargados de enviar las lluvias benefactoras, o castigar a sus descendientes con granizo o sequías. La montaña se asocia a las deidades que controlan el clima y la fertilidad, vinculada al agua que da vida. Las montañas son el origen del agua, y el culto busca no sólo su abundancia natural, sino la resultante de la regulación efectuada por el hombre. El triple culto a la fertilidad une a Malku, cuidador y dispensador de las reservas de aguas de las montañas; Pachama, la naturaleza fértil; y Amaru, el principio de la distribución del agua de riego destinada a las terrazas de cultivos.

Los cerros son los proveedores del agua y la fertilidad, y el sustento de siembras y rebaños. A ello deben su sentido sagrado. Pero más allá de cosmovisiones y modelos matemáticos, nada parece haber cambiado entre aquellos tiempos precolombinos y los de la sociedad actual, preocupada por el aumento de la temperatura global y la reducción de los glaciares andinos. De la existencia de esa “túnica blanca”, responsable de la liberación gradual de las nieves acumuladas, dependen hoy millones de dólares de producción agrícola y de exportación de vinos de la región cuyana.

Los santuarios de altura de los incas, como el del primitivo **Ancocahua** peruano, habrían funcionado como escenarios para la realización de ceremonias propiciatorias de

la lluvia y reguladoras del clima. Para el mundo andino pasado y presente, las montañas son fuente de vida. Y ya son numerosos los autores que han vuelto su mirada a estudiar los aportes que las comunidades originarias pueden hacer en la búsqueda conjunta de soluciones a los desafíos del cambio global. Y el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ya le ha dedicado a este tema uno de sus capítulos.

Quizás, luego de tomar conciencia de todo lo que está detrás de su nombre, pensemos o sintamos algo distinto al decir Aconcagua. Hasta puede que como cierto pensador nos preguntemos: ¿somos más sabios que los antiguos, que dialogaban con los dioses? ■

### Bibliografía sugerida:

- Ceruti, María Constanza. “La sacralidad de las montañas en el mundo andino: ensayo de análisis simbólico”, pp. 379-394; y Schobinger, Juan. “El nombre “Aconcagua”, pp. 409-410, en Schobinger, Juan (Compilador) El santuario incaico del Cerro Aconcagua. Mendoza, EDIUNC, Universidad Nacional de Cuyo, 2001.

- Strube Erdmann, León. Toponimia indígena de Cuyo. Anales de Arqueología y Etnología, t. 17-18; pp. 119-136. Mendoza. 1962-1963.

### Referencias electrónicas:

- IPCC. Fourth Assessment Report. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers, Brussels, April 2007. <http://www.ipcc.ch>

- IPCC. Data Distribution Center- Climate Research Unit (University of East Anglia, Reino Unido). <http://www.ipcc-ddc.cru.ac.uk>

# Geología y Geomorfología del Cerro Aconcagua

por **Stella Maris Moreiras**

*Dra. en Ciencias Geológicas. Investigadora del CONICET, Unidad de Geomorfología, IANIGLA (CCT)*

## Reseña histórica

Debido a su impetuosa topografía, el Cerro Aconcagua constituyó un atractivo inevitable desde tiempos precolombinos como evidencia el hallazgo de una momificación realizada en un ritual incaico (SEGEMAR, 2008). Innumerables personajes del siglo XIX (Darwin, 1846; Mellet, 1824; Miers, 1826; Brandt, 1828) atestiguan esta importancia. Sin embargo, los primeros estudios sistemáticos del coloso de América aparecen a partir de las investigaciones de Pissis en 1852 y Germán Burmeister en 1857 (en Aguirre-Urreta y Ramos, 1996). Jean Habel (1893) que ingresó desde Chile sólo hizo una pequeña recorrida por el glaciar Horcones. Las observaciones del Dr. Gussfeldt de la Academia de Ciencias de Berlín por la quebrada de Vacas en la temporada 1882/1883 y la expedición de la Universidad de Buenos Aires, encabezada por el italiano Pellegrino Strobel en 1866, fueron fundamentales para el conocimiento geológico del Aconcagua. La expedición de Fitz Gerald (1899) por el valle de Horcones, que contaba con notables científicos como Vines y Lanti, representó un hito principalmente porque implicó la primera cumbre del Aconcagua realizada por el suizo Mathias Zurbriggen el 14 de enero de 1897. Le siguen los estudios de los alemanes Alfred Stelzner, Germán Avé Lallement, Helbling, Federic Reichter, reconocido como el padre del andinismo, y, Schiller, quien fallece en 1944 durante un temporal en la cima de este Cerro.

## Marco tectónico

El Cerro Aconcagua (33° S) se encuentra dentro de la Cordillera Principal levantada principalmente durante la orogenia Andina en el Mioceno Superior hace aproximadamente 20 millones de años atrás. Este levantamiento continúa hasta el presente. Estaciones GNSS continuas

en la cima del Cerro Aconcagua han medido un desplazamiento altitudinal de  $0,65 \pm 0,01$  cm/año y un desplazamiento cortical de  $2.3 \pm 0.01$  cm/año hacia el NE (Mateo et al., 2009).

Este levantamiento activo responde al sistema compresivo de la placa de Nazca que se desplaza hacia la placa Sudamericana. El Aconcagua se ubica justo en la transición entre la subducción subhorizontal y la normal, lo cual está evidenciado en superficie por el desplazamiento del frente de deformación hacia el oeste, al sur de los 32°50' S.

## Geología regional

La región del Aconcagua se comportó como un depocentro durante el Mesozoico, caracterizado por sedimentitas marinas (Fig. 1). La formación Agrio constituida por calizas contiene amonites (Aguirre Urreta y Rawson, 1997) evidenciando una ingresión marina. A largo de antiguas costas continentales se encuentran secuencias epiclásticas interdigitalizadas con rocas piroclásticas del Jurásico tardío Cretácico temprano. Las secuencias volcánicas alcanzan un espesor de 6 km en el sector chileno (Formaciones Abanico-Farallones). Estos depósitos mesozoicos descansan discordantemente sobre sedimentos de edad Carbonífera y el Complejo volcánico permo-triásico del Grupo Choiyoi.

Las secuencias mesozoicas se encuentran repetidas por una serie de imbricamientos vergentes al oeste constituyendo la faja plegada y corrida del Aconcagua (AFTB) (Ramos, 1993, 1996).

Un complejo volcánico de edad terciaria se identifica en la cima del Cerro Aconcagua lo cual certifica que este cerro se habría comportado antiguamente como un centro

emisor. Darwin (1846) reportó que el Aconcagua era un volcán activo debido a una mala interpretación. Existen también depósitos continentales de este período expresados en la formación Santa María (Ramos et al., 1996).

### Geomorfología

El modelado del paisaje en este sector de los Andes Centrales se debe principalmente a la acción de las grandes glaciaciones desarrolladas durante el Pleistoceno (Espizúa, 1993; 1999). Actualmente, dentro del parque Aconcagua se reconocen importantes cuerpos de hielo descubiertos, como los glaciares Horcones superior y el Cuerno en las nacientes de la quebrada de Horcones, y los glaciares de los Polacos, Güssfeldt, Ameghino y Relincho, en las nacientes del río de las Vacas (Fig. 2).

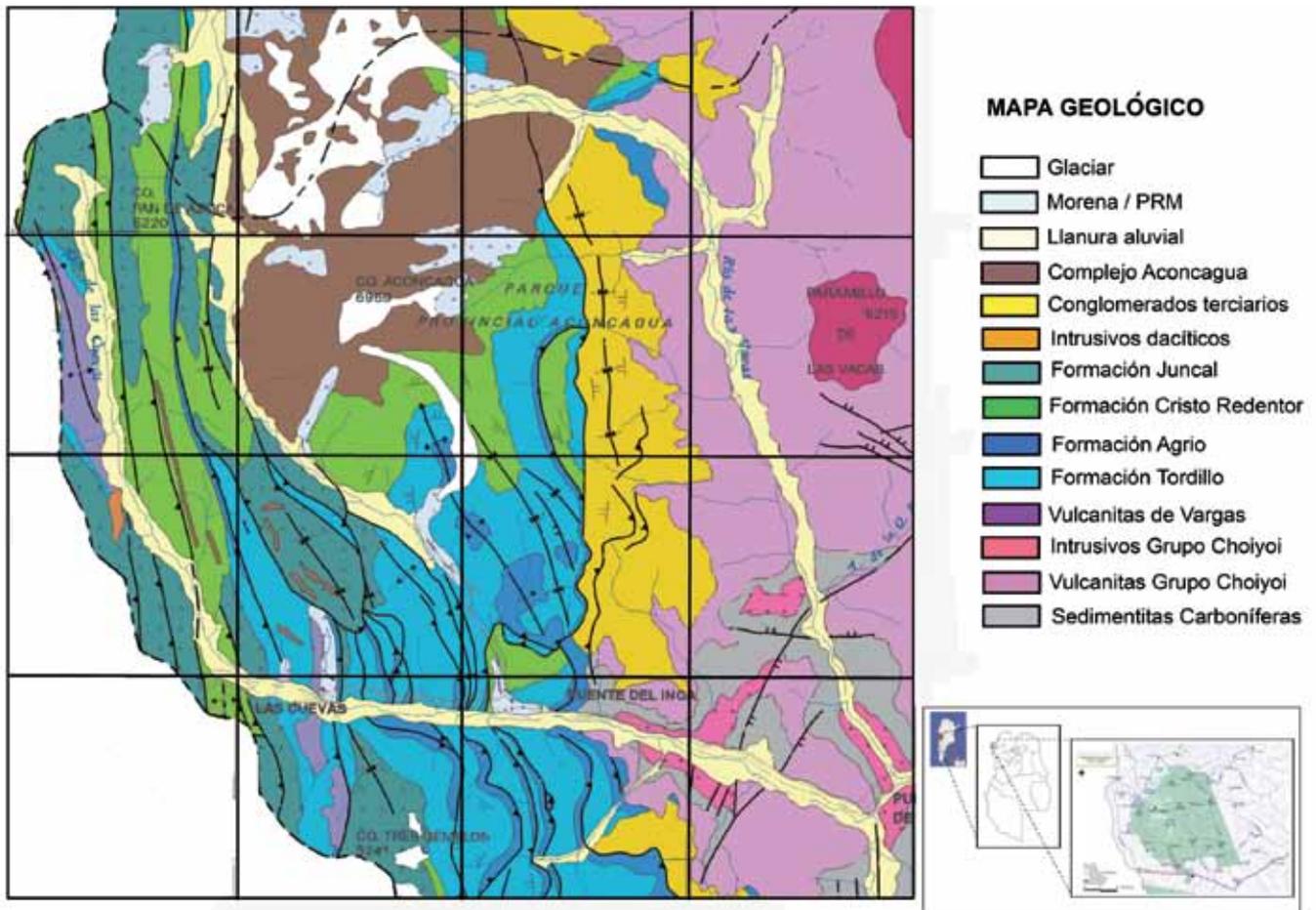
Estos glaciares han erosionado los valles con forma de U generado fuertes pendientes, con la formación de una gran cantidad de material detrítico por crioclastismo. Estas características junto a litologías favorables y discontinuidades estructurales de las rocas condicionan la inestabilidad de las laderas. El rebote isostático de los valles y la relajación de las laderas después del retroceso de las masas de hielo pleistocénicos, así como la degra-

dación del permafrost durante el Holoceno parece haber favorecido el colapso de grandes deslizamientos en la región (Moreiras et al., 2008; Moreiras, 2011a, 2011b). La génesis del depósito de Horcones, interpretado como una morena terminal del máximo glacial (Espizúa, 1993), ha sido asociada a un mega deslizamiento generado de la pared sur del Aconcagua (SEGEMAR, 2008; Fauqué et al., 2009).

Fig. 2.



Fig. 1.



## Peligro geológico

Las áreas montañosas comúnmente están expuestas a una serie de eventos naturales peligrosos que suelen ocasionar daño a infraestructuras, personas o animales. La región del Aconcagua no es una excepción. Grandes avalanchas de nieve han sido reportadas desde las primeras expediciones al cerro. Mr. Martin Conway (1902), quien también tomó parte de la expedición de Fitz Gerald en 1897, reporta este tipo de eventos durante su travesía. Tibor Sekelj (1944), que participó de la expedición de Jorge Link, informó que el refugio de Horcones, construido en 1909, había sido destruido por grandes colapsos en 1941. Este andinista mencionó la leyenda de una vieja avalancha de rocas que sepultó la villa de Las Cuevas en 1830. Posiblemente este suceso sea una reactivación de un evento precursor cuyos bloques (Rosas et al., 2008) dataron 11 Ka mediante isótopos cosmogénicos. El refugio de González construido en 1935 entre Punta de Vacas y Pampa de Leñas también fue destruido por caídas de rocas y flujos de barro/detritos. Rene Ferlet y Guy Poulet (1956), andinistas polacos que hicieron cumbre por primera vez por la pared sur del cerro en 1954, reportaron innumerables caídas y avalanchas de rocas. El refugio de Plaza de Mulas fue relocalizado en la temporada 1994/1995 debido a este tipo de procesos. Sin embargo, los flujos de detritos parecen ser los eventos más perjudiciales y reiterativos en la región del Aconcagua que ocasionaron la destrucción del campamento de Colombia cerca de la Cuesta Brava y el refugio Ibáñez en Playa Ancha. Flujos de detritos peligrosos han sido reportados en la Quebrada del Durazno, Los Blancos y la Quebrada Amarilla (Moreiras, 2008). Los flujos encauzados en esta última han represado temporalmente el río de las Vacas (Moreiras et al., en revisión).

De acuerdo con Lisboa (2011), al menos tres eventos se reportan en promedio por año llegando en algunos casos hasta diez. La frecuencia se incrementa en los estadios cálidos posteriores a inviernos con copiosas precipitaciones nívicas, coincidentes con la fase cálida del ENSO, ya que la mayoría de los procesos gravitacionales se produce por la saturación del terreno con agua de fusión de nieve o hielo glaciar. Aunque caídas de rocas han sido reportadas durante el sismo del Maule en 2010 (Wick et al., 2010).

Avances extraordinarios en forma de surges han sido registrados en el glaciar cubierto Horcones inferior (Milana, 2004, 2007) amenazando el campamento de Confluencia, por lo cual debió ser traslado (Leiva et al., 2005) ■

## Referencias:

- Aguirre-Urreta, M. B. y P. F. Rawson, 1997. The ammonite sequence in the Agrio Formation (Lower Cretaceous), Neuquén basin, Argentina. *Geological Magazine* 134(4): 449-458.
- Aguirre-Urreta B. y Ramos V., 1996. Reseña de la exploración geológica. Capítulo 2. En: *Geología de la región de Aconcagua, provincias de San Juan y Mendoza*. Ramos V (ed). Subsecretaría de Minería de la Nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico.
- Brandt Ch., 1828. *Journal of a voyage a passage across the Cordillera de los Andes in the winter of 1827*. Henry Colburn editions, London.
- Conway M., 1902. *Aconcagua and Tierra del Fuego: a book of climbing, travel and exploration*. Ed. Casell, Londres. pp. 50.
- Darwin Ch., 1846. *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world: Under the command of Capt. Fitz Roy, R. N. Harper & brothers* (New York).
- Espizúa L. E., 1993. Quaternary Glaciations in the Río Mendoza valley, Argentine Andes. *Quaternary Research* 40: 150-162.
- Espizúa L. E., 1999. Chronology of Late Pleistocene glacier advances in the Río Mendoza Valley, Argentina. *Global and Planetary Change* 22: 193-200.
- Fauqué, L.a, Hermanns, R.b, Hewitt, K.c, Rosas, M.a, Wilson, C.a, Baumann, V.a, Lagorio, S.a, Di Tommaso, I.a, 2009. Mega-deslizamientos de la pared sur del cerro aconcagua y su relación con depósitos asignados a la glaciación pleistocena. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 65 (4): 691-712.
- Ferlet R. y Poulet G., 1956. *Ascensión al Aconcagua*. Ed. Peuser, Buenos Aires; 48-66.
- Fitz Gerald E. A., 1899. *The Highest Andes. A record of the first ascent of Aconcagua and Tupungato in Argentina and the exploration of the surrounding valleys*. Methuen & Co., London. 390 pp.
- Leiva J. C., Mackern M. V., Cabrera G. A. y Lenzano L. E., 2005. *Global Change Impacts on Mountain Hazards and Tourism in the Aconcagua Region, Mendoza, Argentine. Global Change in Mountain Regions*. Martin Price (ed.), Sapiens Publishing. Wiltshire, UK, (343 p.); 259-260.
- Lisboa M. S., 2011. *Análisis de la influencia de parámetros meteorológicos en la ocurrencia de procesos de remoción en masa y avalanchas de nieve en el Parque Provincial Aconcagua*. Tesis. UNC.
- Mateo M. L., Lenzano L. E. y Moreiras S. M., 2009. *Aconcagua peak geodynamics from GPS observations, Mendoza, Argentina: Preliminary results*. *Advances in Geosciences*. Volume 22: 169-172.
- Miers J., 1826. *Travels in Chile and La Plata*. Ed. Baldwin, Cradock, and Joy, Wrappers. London. 2 vol.
- Mellet J., 1824. *Voyages dans l'intérieur de la L'Amérique Méridionale*. Chez Mason et Fils, Libraires, Paris.
- Milana J. P., 2007. A model of a Glaciar Horcones Inferior surge, Aconcagua region, Argentina. *Journal of Glaciology* 53 (183): 565-572.
- Moreiras S. M., 2011a. *Grandes colapsos holocénicos en el Parque provincial Aconcagua, Mendoza*. Congreso Geológico Argentino. Neuquén.
- Moreiras S. M. 2011b. *Avances en el estudio geomorfológico de la quebrada de Matienzo, Mendoza*. *Contribuciones Científicas* (en prensa).
- Moreiras S. M., Lenzano M. G. y Riveros N. 2008. *Inventario de procesos de remoción en masa en el Parque provincial Aconcagua, provincia de Mendoza - Argentina*. Multiequina. *Latin American Journal of Natural Resources* 17 (2008): 129-146.
- Moreiras S. M., Lisboa S. y Mastrantonio L., 2011. *Historical landslide records in Aconcagua Park, Argentinean Central Andes*. *Earth Surface Processes Landforms*, Special issue on Historical Range of Variability. Ellen Wohl y Sara Rathburn (ed.) (en prensa).
- Ramos V., 1993. *Geología y recursos naturales de Mendoza*. Buenos Aires. 762 pp.
- Ramos V., 1996. *Geología de la región del Aconcagua*. Subsecretaría de Minería de la Nación-DNSG, Anales 24, 510 pp.
- Ramos V., Aguirre-Urreta M. B., Álvarez P. P., Cegarra M. I., Cristallini E. O., Kay S. M., Lo Forte G. L., Pereyra F. X. y Pérez D. J., 1996. *Geología de la Región del Aconcagua, provincias de San Juan y Mendoza*. Anales 24. Subsecretaría de Minería de la Nación. Dirección Nacional de Servicio Geológico.
- Rosas M., Wilson C., Hermanns H., Fauqué L., Baumann V. (2008). *Avalanchas de rocas de las Cuevas una evidencia de la desestabilización de las laderas como consecuencia del cambio climático del Pleistoceno superior*. *Proceedings of XVII Congreso Geológico Argentino, Jujuy*: 313-314.
- Sekelj T., 1944. *Tempestad sobre el Aconcagua*. Ed. Cayni, Buenos Aires. pp. 31, 32 y 44.
- SEGEMAR, 2008. *Sitios de interés geológicos de la Argentina*. Anales 46. Tomo I: 189-201.
- Wick E., Baumann V. y Jaboyedoff M., 2010. *Report on the impact of the 27 February 2010 earthquake (Chile, Mw 8.8) on rockfalls in the Las Cuevas valley, Argentina*. *Natural Hazards Earth System Sciences*.

# Estudios Arqueológicos sobre sus ocupantes prehispánicos

por Víctor Durán\*,  
Doctor en Cs. Naturales con orientación en Antropología.

Valeria Cortegoso\*,  
Doctora en Cs. Naturales con orientación en Antropología.

y Gustavo Lucero\*  
Licenciado en Historia con orientación en Arqueología.

\*CONICET. Laboratorio de Geoarqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.

En el área que comprende el Parque Aconcagua y sus zonas de amortiguación se han efectuado estudios arqueológicos referidos sobre todo al período de dominación incaica (aproximadamente 1475 a 1532 años d.C.). El trabajo más destacado es, sin dudas, el que realiza Juan Schobinger (2001a) sobre el santuario de altura ubicado en el filo Sud Sudoeste del Cerro Aconcagua<sup>1</sup> a aproximadamente 5300 msnm.

En 1985, se descubrió allí<sup>2</sup> el cadáver congelado de un niño de sexo masculino y de alrededor de 8 años (De Cicco et al. 2001) que había sido envuelto con numerosos textiles, adornado con un tocado de plumas (Abal 2001) y acompañado por un ajuar compuesto por un collar de cuentas de malaquita, lapislázuli y Spondylus<sup>3</sup>, una placa enrollada de oro y un conjunto de estatuillas antropomorfas y zoomorfas de oro, plata y Spondylus (Bárcena 2001 a y b). El santuario está constituido por tres estructuras pircadas semicirculares; en una de ellas se enterró al niño después de haberle dado muerte. A este tipo de sacrificios se los conocía entre los incas con el nombre de capac hucha y eran practicados cerca de las cumbres de los altos cerros sagrados o apus ante fenómenos naturales de gran magnitud o de origen

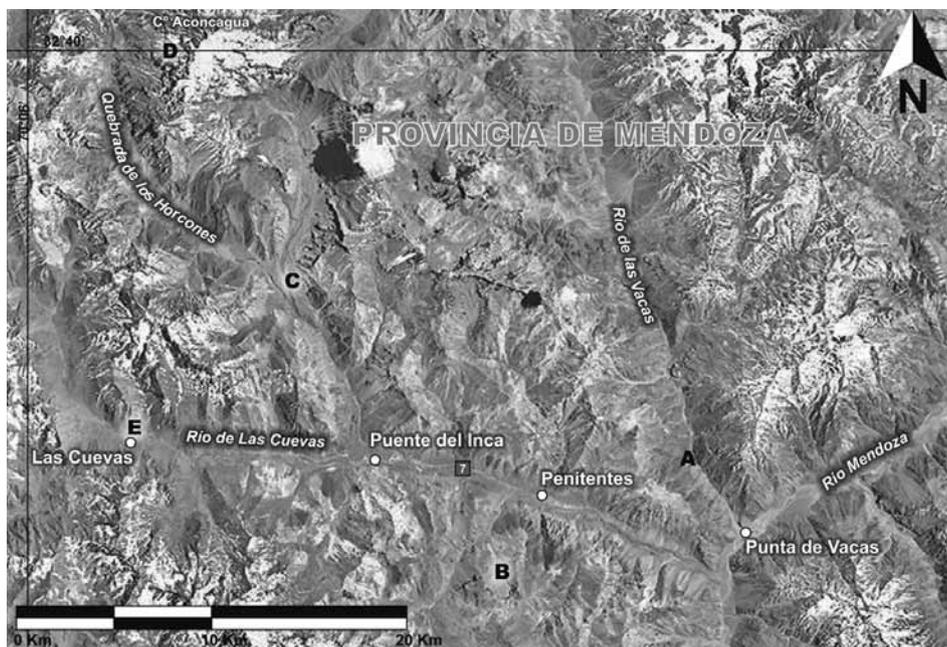


Figura Nº 1. Imagen del área estudiada con la ubicación de los sitios arqueológicos mencionados en el texto: A - Petroglifos de la Quebrada de Las Vacas; B - Sitio inca de Cerro Penitentes; C - Sitio arqueológico de Confluencia; D - Santuario inca del Cerro Aconcagua; y E - Sitios arqueológicos 1 a 5 de Las Cuevas.

1 Se conoce también a este sector del cerro como "La Pirámide".

2 El primer autor de este trabajo tuvo la fortuna de poder participar en esta expedición de 1985, que fuera dirigida por Juan Schobinger y organizada por Julio Ferrari y el Club Andinista Mendoza. A ambos, desgraciadamente ya fallecidos, se dedica esta pequeña contribución al conocimiento arqueológico del Cerro Aconcagua. En la expedición de 1985, participaron también los descubridores del "Niño del Aconcagua": Gabriel Cabrera, Fernando y Juan Carlos Pierobón y Franco y Alberto Pizzolón.

3 Los Spondylus son moluscos bivalvos de la costa pacífica ecuatoriana. Para las sociedades del Mundo Andino estos moluscos cobraron mucha importancia, ya que se usaron como materia prima para hacer adornos personales u ofrendas. Se reconocía a esta materia prima con el nombre de mullu y se consideraba que servía como un alimento de los dioses (Rostworowski 1977; entre otros).

humano que afectaban la armonía de la sociedad con el universo y sus dioses (Schobinger 2001b).

Se ha vinculado al santuario de altura del Cerro Aconcagua con un conjunto de recintos pircados que se ubican en Confluencia<sup>4</sup>, al pie del Cerro Almacenes y a una altura próxima a los 3400 m. Este sitio, descubierto inicialmente por Schobinger (2001c), fue estudiado luego por Bárcena (2001c, 2006). Se trata de cinco recintos circulares que rodean a uno rectangular y otro curvilíneo

4 Este lugar recibe su nombre por darse allí la confluencia del río Horcones Superior e Inferior.

de mayores dimensiones. Tres de los recintos circulares se vinculan a través de un muro bajo, encerrando en una especie de patio a la estructura mayor de paredes curvilíneas. Al tener en cuenta estas características, Bárcena infiere que el conjunto es un Rectángulo Perimetral Compuesto<sup>5</sup> y que por ende se trata de un tambo inca. Al realizar excavaciones en algunos de los recintos descubre concentraciones de carbón, de las cuales obtiene dos fechados radiocarbónicos, también huesos de camélidos, un conjunto de fragmentos cerámicos que reconoce como incas y restos de pigmento rojo. En base a ello y al dato del hallazgo de una estatuilla antropomorfa de Spondylus, en un lugar no precisado de Confluencia (Schobinger 2001c), Bárcena (2001c, 2006) propone que este sitio fue construido por la comitiva que llevaba al niño para ser sacrificado, que sus integrantes permanecieron allí un corto tiempo y que luego del sacrificio no volvieron a usarlo. Esta interpretación del registro, algo forzada, merece ser discutida. En principio, de la observación del plano del sitio (Bárcena 2001c) y de la confusa descripción que hace este autor<sup>6</sup> surgen fuertes dudas sobre la conveniencia de considerarlo un RPC y también sobre la propuesta de que se lo haya usado en un único evento de ocupación. La forma y distribución de las estructuras circulares, alrededor de un posible espacio de usos compartidos o “patio”, es un patrón que se ha observado en otros registros arqueológicos de ambientes cordilleranos ubicados al sur del Aconcagua y que tienen fechas radiocarbónicas que superan los dos mil años de antigüedad y alcanzan el período de contacto de las sociedades locales con el estado inca (Lagiglia 1994; Durán et al. 2006). También hacia el norte, en la cuenca alta del río Blanco de la provincia de San Juan, se han relevado decenas de estructuras circulares prehispánicas, no asociadas al período inca (Durán et al. 2008). Al tener en cuenta lo expuesto, podría considerarse que el conjunto de estructuras circulares de Confluencia corresponde a una ocupación preincaica, lo que coincidiría con los fechados radiocarbónicos obtenidos (Bárcena 2001c, 2006), que se ubican uno y dos siglos antes del período aceptado para la dominación inca de la región. En este sentido es interesante destacar que el único fechado coincidente con el período inca fue obtenido por termoluminiscencia de un fragmento cerámico recuperado de la única estructura rectangular. Podría proponerse entonces que esa estructura fue hecha por los incas y que los mismos reutilizaron o no las instalaciones preexistentes. El tercer “momento” de ocupación del sitio correspondería a la estructura mayor, curvilínea, que ha sido reconocida como una construcción moderna (Bárcena 2001c). Transformar esta asociación heterogénea y diacrónica de rasgos en un RPC es algo aventurado, como así también la asociación del hallazgo de pigmentos rojos con la ceremonia del sacrificio. Este tipo de

5 Se considera a los Rectángulos Perimetrales Compuestos o RPC rasgos propios de la arquitectura incaica, según Raffino (1982:81) serían: “un conjunto en damero regular preplaneado, formado por una serie de habitaciones inscriptas y adosadas al muro perimetral a partir del cual se construyeron y que, a la vez, rodean a un gran espacio central utilizado a veces como patio, otras como corral”.

6 En su publicación del 2001(c) Bárcena dibuja y describe cinco recintos circulares, mientras que en la de 2006 sólo menciona cuatro.

pigmentos aparece en diversos contextos tanto incaicos como preincaicos, y en la mayor parte de los casos en vinculación con actividades domésticas y/o cotidianas (Durán et al. 2006; entre otros).

Algo más que merece discutirse es la propuesta de que el santuario del Aconcagua corresponde a una actividad ni planeada ni repetida, que se hizo en ese lugar al comprobar que no se podría alcanzar la cumbre desde allí (Cerutti 1999). Schobinger (2001b) adhiere parcialmente a esta suposición, pero plantea la posibilidad de que, desde un comienzo, se haya tomado a La Pirámide como la destinataria del sacrificio. Los relevamientos arqueológicos hechos hasta el presente no permiten afirmar o negar estas propuestas. Pero, si se tienen en cuenta hallazgos efectuados por andinistas, pueden considerarse otras alternativas. Al respecto es interesante destacar que la expedición que descubre al sitio también halla, en una cota superior, el cadáver de un camélido (Pierobón, Fernando, comunicación personal 2011) y un cordel rojo de algodón que marcaba una ruta hacia la cima (Cabrera 2001). Si se considera posible que ese camélido haya sido sacrificado, cobra importancia la existencia del topónimo Filo del Guanaco, cerca de la cumbre, en donde se observaron también restos óseos de otro camélido<sup>7</sup>. Aunque deban considerarse a estos hallazgos con muchísima precaución, hasta que haya podido hacerse su estudio en detalle, los mismos conducen a no descartar la posibilidad de que los incas hayan realizado más de una ceremonia en el Aconcagua.

Dentro del área de amortiguación del parque, que queda definida por la cuenca del río Cuevas-Mendoza y su afluente el río de Las Vacas, se han descubierto también sitios arqueológicos pertenecientes al período incaico. A uno de ellos corresponde una estructura pirca rectangular y dos semicirculares que se ubican en la cumbre del Cerro Penitentes a 4300 msnm. Bárcena (2001c) asigna a este sitio una posible función ceremonial y lo relaciona con el tramo principal del camino



Fotografía 1: Petroglifos de la Quebrada de Las Vacas. Bloque N° 6.

7 La primera referencia sobre este esqueleto de camélido proviene de la expedición de 1947 de Lothar Herold y Thomas Kopp. En años posteriores otros andinistas también lo describen ([www.marmillod.info/Biography](http://www.marmillod.info/Biography)).

incaico que ascendía desde Punta de Vacas por el río Cuevas hasta llegar al Paso de la Cumbre. Este sector del camino, que tenía asociados tres tambos localizados en Punta de Vacas, Penitentes-Puente del Inca y Las Cuevas, parece haber sido totalmente afectado por las obras vinculadas al ferrocarril, al camino internacional y a las villas de montaña allí ubicadas (Bárcena 1998). Relevamientos recientes realizados en las proximidades de la villa de Las Cuevas (Durán 2011) han permitido ubicar varios refugios naturales, en algunos casos con pircados bajos adosados, que presentan fragmentos de cerámica y artefactos líticos que podrían asociarse tanto a los incas como a sociedades de los siglos previos que provendrían de la vertiente chilena. Se estima que se trataba de pastores de camélidos que se instalaban en los valles de cordillera durante las estaciones cálidas para alimentar a su ganado, realizar actividades de caza y obtener otros recursos directamente o a través del intercambio con sociedades de la vertiente oriental.

Relevamientos recientes, realizados en el valle del río de Las Vacas (Durán y Lucero 2010), han permitido localizar un conjunto de bloques con petroglifos a aproximadamente 5 km de la confluencia de este último río con el Mendoza (Fotografía Nº 1). Sobre las superficies patinadas de siete bloques se han generado por picado motivos naturalistas (figuras muy esquemáticas de humanos, lagartos y camélidos) y abstractos (líneas curvas irregulares aisladas o campos abigarrados de círculos con punto central y líneas que los conectan). Este estilo de arte rupestre aparece en otros lugares de la región, en especial en el valle de Uspallata (Schobinger 2009; entre otros) y también en la cuenca del río Aconcagua (Troncoso 2008; entre otros). Su ubicación cronológica es imprecisa; para Schobinger (2009) tendría lugar entre los siglos VI y X d.C y para Troncoso (2008) correspondería a los siglos posteriores y perduraría hasta la llegada de los incas. Se estima que estos lugares con arte rupestre pudieron haber delimitado territorios de pastores o haber marcado puntos en los caminos de grupos de caravaneros que transportaban bienes de intercambio hacia uno y otro lado de la cordillera.

Los estudios realizados hasta el presente demuestran la importancia arqueológica del Parque Aconcagua, no sólo por la presencia de sitios incaicos. Se han encontrado también restos anteriores, correspondientes a sociedades agro-pastoriles que ocuparon estos valles andinos durante más de mil años. La actividad humana del último siglo y en especial la relacionada con la recreación y el turismo han afectado o puesto en riesgo sitios arqueológicos que guardan una riquísima información sobre sus primeros ocupantes y también sobre su ambiente. Por lo expuesto, deben tomarse medidas en forma urgente, tanto a nivel oficial como individual, que aseguren la conservación de todo bien de interés patrimonial. Este trabajo apunta a ello ■

## Referencias bibliográficas:

- Abal de Russo, Clara.  
2001. Cerro Aconcagua: descripción y estudio del material textil. En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 191-244.
- Bárcena, Joaquín Roberto.  
1998. El tampo real de Ranchillos. Mendoza, Argentina. Xama 6-11, 1993-98: 1-52. Mendoza, Argentina.
- 2001a. Los objetos metálicos de la ofrenda ritual del Cerro Aconcagua. En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 281-301.
- 2001b. El collar de la momia del cerro Aconcagua. En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 302-331.
- 2001c. La infraestructura arquitectónica incaica en relación con el uso ceremonial de altura del Cerro Aconcagua: el caso de las estructuras de pirca del Cerro Penitentes y de Confluencia. En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 361-375.
2006. Enclaves incas en el Aconcagua. En diario Los Andes. Tirada del 29 de abril de 2006. Pp.1 y 2. Sección Cultura. Mendoza.
- Cabrera, Gabriel.  
2001. El descubrimiento. En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 20-25.
- Ceruti, María Constanza.  
1999. Cumbres sagradas del Noroeste argentino. Avances en arqueología de alta montaña y etnoarqueología de santuarios de altura andinos. EUDE-BA. Buenos Aires. 1999.
- De Cicco, Carlos, Luis Martínez Parra y Gerardo Mazziotti.  
2001. Estudio médico-tanatómico de la "momia" del Cerro Aconcagua. En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 79-88.
- Durán, Víctor.  
2010. Arqueología de la Quebrada de Matienzo. Informe preparado para la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Municipal Quebrada de Matienzo. Municipalidad de Las Heras. Inédito.
- Durán, Víctor, Valeria Cortegoso, Gustavo Lucero y Diego Estrella.  
2008. Línea de Base Ambiental. Relevamiento Arqueológico Área de Mina y del Camino de Acceso al Proyecto Minero El Pachón/Xstrata Copper. Informe inédito presentado a URS Corporation.
- Durán Víctor y Gustavo Lucero.  
2010. Los petroglifos del río de Las Vacas (Las Heras, Mendoza). Informe inédito. Mendoza.
- Durán, Víctor, Gustavo Neme, Valeria Cortegoso y Adolfo Gil.  
2006. Arqueología del Área Natural Protegida Laguna del Diamante (Mendoza, Argentina). En: Arqueología y Ambiente de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Mendoza. Durán, Víctor y Valeria Cortegoso editores. Volumen especial de la revista Anales de Arqueología y Etnología Nº 61. Pp. 81-134. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
- Lagiglia, Humberto.  
1999. Arqueología de Cazadores-Recolectores Cordilleranos de Altura. ICN. Ediciones Ciencias y Arte. San Rafael, Mendoza. 387 páginas.
- Raffino, Rodolfo.  
1982. Los incas del Kollasuyu. Ramos Americana Editora, La Plata. Buenos Aires. 301 páginas.
- Rostworowski, María.  
1977. Etnia y Sociedad. Costa peruana Prehispánica. Instituto de Estudios Peruanos. Lima. Perú. 293 páginas.
- Schobinger, Juan.  
2001a. El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. 453 páginas.
- 2001b. Los santuarios de altura y el Aconcagua: Aspectos generales e interpretativos. En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 415-435.
- 2001c. Indicios arqueológicos en Confluencia (sector central de la quebrada de Horcones). En: El santuario incaico del cerro Aconcagua. Editor Juan Schobinger. EDIUNC. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Pp. 355-359.
2009. Los petroglifos del Cerro El Tunduqueral, Uspallata, Provincia de Mendoza. En Arqueología y arte rupestre de la región cuyana. Pp. 71-90. Mendoza.
- Troncoso, Andrés.  
2008. Arte rupestre en la cuenca del río Aconcagua: formas, sintaxis, estilo y poder. TAPA 39. Santiago de Compostela. 247 páginas.

# Grandes hitos en la historia de

por Lucas De Oto

Licenciado y Profesor en Geografía / Dirección General de Servicios Geográficos, Instituto Geográfico Nacional.



1883 - Paul Güssfeldt

**1883** – Paul Güssfeldt fue un conocido científico y matemático alemán. Nació en 1840, fue miembro de expediciones que la Alemania Imperial envió al África, Egipto y Arabia. Fue también un renombrado alpinista, pues abrió rutas nuevas en el Mont Blanc. Ávido de nuevos desafíos, planeó una misión de ascenso al Aconcagua, por aquel entonces no sólo inescalado, sino además inexplorado y sin medir. En su estancia en la cordillera estudió la topografía de toda la región comprendida entre el Paso de las Leñas (Rancagua) y el de Putaendo (Coquimbo).

En su primer intento de escalada, estableció un campamento único a 3600 m de altura. Desde allí, junto a su compañero Filiberto ascendieron hasta los 6560 m, caminando desde las 4 de la tarde hasta las 11 de la noche del día siguiente: 31 horas en perpetuo movimiento, sin dormir. Un temporal los obligó a regresar. Güssfeldt lanzó otra tentativa el 4 de marzo, esta vez con campamento montado a los 5300 m. A las 6,40 a.m. partió con sus compañeros y lograron llegar a los 6200 m, donde fueron derrotados por otro temporal. Éste fue su último intento... Güssfeldt no llegó a la cima, pero sentó los antecedentes y la ruta para expediciones venideras...

**1897** – La cima del Aconcagua fue alcanzada por primera vez por el suizo Mathias Zurbriggen el 14 de enero de 1897. Zurbriggen formaba parte de una expedición organizada y dirigida por el celebre Edgard Fitz Gerald, escalador británico quien, con el objetivo de explorar aquella zona de la cordillera de los Andes, reunió a un grupo de 9 alpinistas, de origen suizo en su mayoría, y se lanzó al ascenso el 9 de diciembre de 1896.

Después de 5 intentos, Zurbriggen llega solo a la cumbre donde edifica un mojón de piedra. En su camino a la cima, a una altura de 6400 m, el suizo halló una pirámide de piedras dentro de la cual se encontraba una lata que contenía una tarjeta con el nombre de Güssfeldt.

Stuart Vines y Nicolás Lanti, miembros de la misma expedición, alcanzan la cima poco después ascendiendo por la misma ruta. Luego del Aconcagua, la expedición siguió rumbo al Sur donde Vines y Zurbriggen realizan la primera ascensión al Cerro Tupungato.

**1906** – El 31 de enero, el suizo Robert Helbling realiza la tercera ascensión al cerro como parte de una expedición comandada por el alemán Federico Reichert, doctor en química llegado a nuestro país en 1904. Ambos habían escalado juntos ya en los Alpes y el Cáucaso.

**1925** – La cuarta ascensión al cerro la completan los ingleses Ryan y McDonald.

**1926** – En enero de ese año, el alemán Miguel Gossler y el austríaco Juan Stepanek, ambos residentes en la provincia de Mendoza, intentan una ascensión al cerro por su ruta normal. Agotada su licencia, Gossler desciende de la montaña y Stepanek prosigue la ascensión solo para nunca regresar, y se convierte de ese modo en la primera víctima fatal del Aconcagua. El cuerpo de Stepanek no fue rescatado en ese momento. Momificado, va a ser visto por primera vez por la expedición italiana de Renato Chabod (1934). Posteriormente es redescubierto por Juan Jorge Link, cuando éste desciende de su primera cumbre en 1936. Pero será la expedición del Teniente Primero Valentín J. Ugarte la que finalmente bajará a Stepanek en el año 1946, luego de 20 años de permanencia congelado a unos 6600 metros de altura.

**1928** – El británico Edward De la Motte y el novelista americano James Ramsey Ullman completan la quinta cumbre el 5 de marzo de ese año.

**1934** – El 8 marzo de 1934 los polacos Otrowski, Narkiewicz, Daszinski y Osiecki abren un nuevo itinerario hasta la cima a través del glaciar Noreste y consiguen la octava ascensión de la montaña. Desde entonces este glaciar se denomina Glaciar de los Polacos. El mismo día, sin encontrarse con ellos, el entonces Teniente Nicolás Plantamura, del Ejército Argentino, logra alcanzar la cima, convirtiéndose en el primer argentino en llegar a la cumbre. Plantamura ascendió por la ruta normal acompañado por los alpinistas italianos P. Ceresa, P. Ghigliole, R. Chabod y el arriero chileno Mariano Pastén.

**1936** – El alemán Hans George Link completa solo la décima ascensión. Llegado de Europa, Link se establece en Mendoza con su esposa, la francesa Adriana Bance, quien se convertiría en la primera mujer en alcanzar la cima del Aconcagua a donde llegó junto a su ma-



1897 - Matthias Zurbriggen



1934 - Gral. Nicolás Plantamura

# la conquista del Aconcagua

rido el 7 de marzo de 1940. Experimentados escalistas, los esposos son pioneros en la organización de excursiones comerciales por la cordillera. Ambos mueren trágicamente en la montaña al intentar un nuevo ascenso en 1944.

**1947** – Los alemanes T. Koop y L. Herold alcanzan por primera vez la cumbre Sur de la montaña, en enero de ese año. Siguen la vía normal hasta la mitad de la canaleta y desde allí se dirigen hacia la derecha hasta ganar el portezuelo entre las dos cimas. Hasta hoy, esta cumbre ha sido la menos alcanzada, no contando con más de 12 ascensos exitosos.

**1953** – El 23 de enero logran la cima Sur los suizos F. y D. Marmillod y los argentinos F. Grajales y F. Ibáñez, abren una nueva vía. Dorly Marmillod se convierte en la primera mujer en alcanzar esta cumbre. El mismo año, del 11 al 15 de septiembre, los argentinos E. Huerta, H. Vasalla y F. A. Godoy consiguen la primera ascensión invernal siguiendo la vía normal.

**1954** – Los franceses R. Paragot, G. Poulet, A. Dagory, L. Berardini, P. Lesseur, y E. Denis logran la ascensión de la pared sur del Aconcagua a fines de febrero de ese año.

**1978** – Durante el mes de febrero, los

argentinos G. Vieiro, E. Porcellana, y J. Jasson completan la primera ascensión del glaciar Este, inaugurando una nueva vía de considerable dificultad técnica a la que denominaron Vía Argentina.

**1981** – El prestigioso alpinista francés J. M. Boivin realiza el primer descenso del Cerro Aconcagua en ala delta. Piloteando un biplaza desciende en 30 minutos hasta Plaza de Mulas.

**1982** – Los yugoslavos Rejc, Zlatko y los hermanos Podgornik alcanzan la cumbre Sur por pared Sur inaugurando la que se considera la más difícil de las escaladas del Aconcagua.

**1985** – El 2 de febrero, el Capitán de la Fuerza Aérea Francesa, A. Steves, completa el primer descenso en paracaídas del Cerro. Alcanza Plaza de Mulas en parapente tras 25 minutos de haber abandonado la cumbre. El mismo año, una expedición del Club Andinista de Mendoza encabezada por Gabriel Cabrera, encuentra a 5200 metros una momia incaica de 500 años de antigüedad.

**1988** – En el mes de enero el alpinista esloveno Salvko Svetičič logra la hazaña de descender en 10 horas desde el filo “del guanaco” hasta Plaza Francia sin portar cuerda.



1940 - Adriana Bance



1953 - Dorly Marmillod



1953 - Tte. 1ro. Francisco G. Ibáñez

## Referencias:

\*\* Curso para guías turísticos del M. N. Puente del Inca y Laguna de los Horcones (P. P. Aconcagua) – Cuadernillo editado y compilado por: Julia Junquera y Evangelina Natale (Fundación CONYDES), Patricia Prause y Agustina Barros (Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza).

\*\*Magnani, A. E. y Parra L. A., 1981. Aconcagua Argentina. Ediciones Dhaulagiri.

\*\*Randis, A y Lavoisier, M., 1996. Aconcagua “El Centinela de Piedra” 2da. Edición.

## Sitios Web de interés:

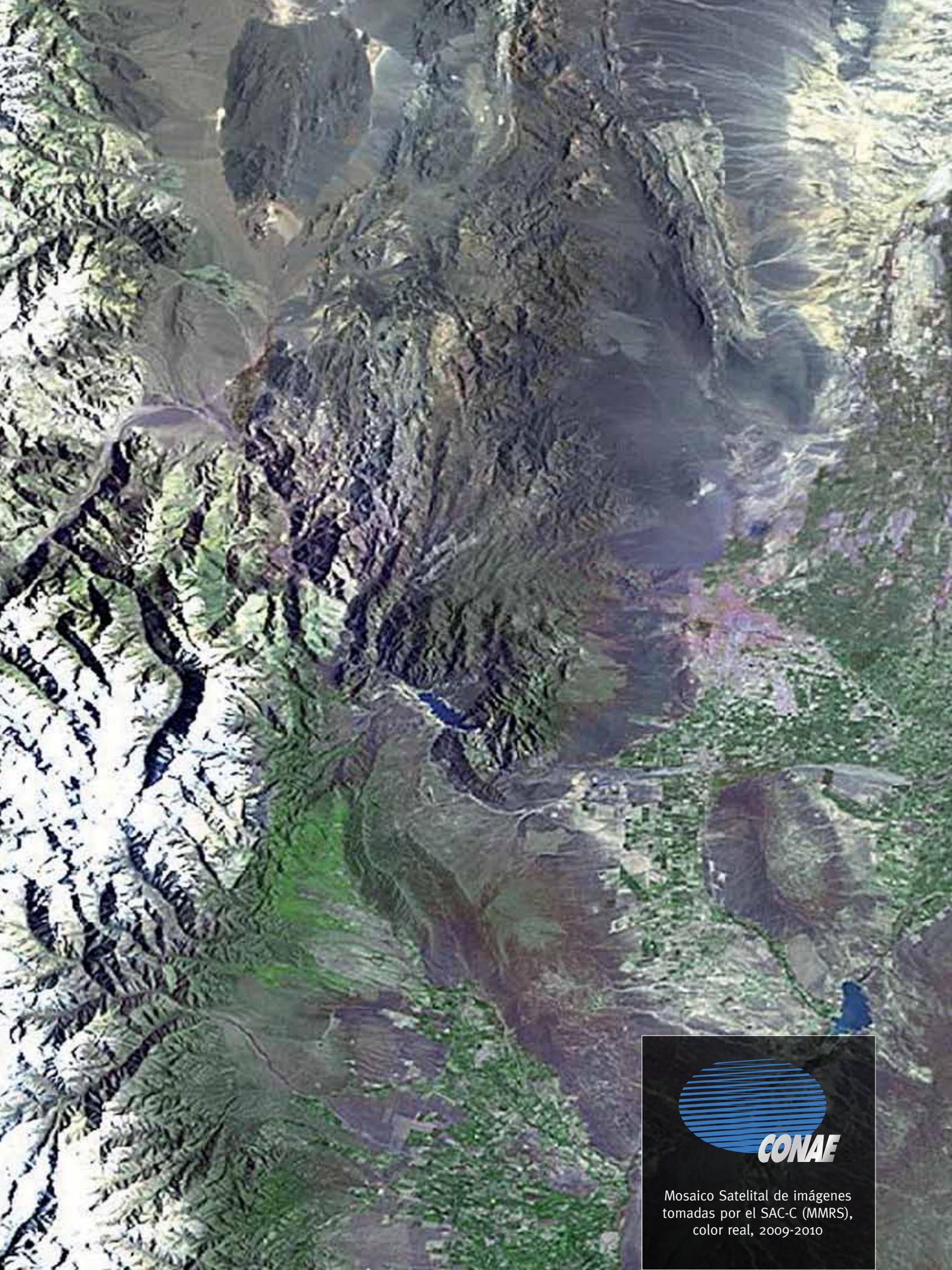
Alpinist Magazine: [www.alpinist.com](http://www.alpinist.com)

Centro Cultural Argentino de Montaña: [www.culturademontania.com.ar](http://www.culturademontania.com.ar)

## Retratos: Gentileza de Adriana Scarso, retratista.

- 1 – Paul Güssfeldt (1840-1920). Primer expedicionario en el Aconcagua – **1883.**
- 2 – Matthias Zurbriggen (1856-1917). Primero en alcanzar la cumbre – **1897.**
- 3 – Teniente Nicolás Plantamura. Primer argentino en alcanzar la cumbre – **1934.**
- 4 – Adriana Bance. Primera mujer en alcanzar la cumbre – **1940.**
- 5 – Dorly Marmillod (1914-1978). Primera mujer en alcanzar la cumbre Sur – **1953.**
- 6 – Francisco G. Ibáñez. Alcanza la cumbre Sur por vía alternativa – **1953.**





Mosaico Satelital de imágenes  
tomadas por el SAC-C (MMRS),  
color real, 2009-2010





por esta Comisión Asesora y se autoriza al Poder Ejecutivo a conceder por 50 años dos hectáreas en Plaza de Mulas para la construcción de un hotel. Al año siguiente, el Decreto 2819 establece varias normativas relacionadas con la regulación del andinismo, fijando aranceles, temporada para los ascensos, sistemas de seguridad y otros ítems vinculados con estos temas.

El parque fue creado con la intención de preservar cuatro valores principales: el paisaje, las reservas de agua dulce contenidas en los glaciares del área, la biodiversidad y los recursos culturales dado que se trata de una región que ha sido utilizada por el hombre desde épocas prehispánicas.

## CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

### Clima

La compleja geomorfología de esta zona de los Andes Centrales de gran altitud, determina importantes variaciones en el régimen térmico y pluviométrico en una extensión relativamente reducida, creando distintos microclimas dentro de los límites del parque.

Según la clasificación de Koeppen, corresponden a la región del Aconcagua 2 tipos climáticos: tundra y polar de hielos eternos. El primero se desarrolla entre los 2700 y 4100 m y se caracteriza por temperaturas medias mensuales muy bajas durante gran parte del año. Entre los meses de abril y septiembre, ésta se encuentra por debajo de los 0°C y el suelo permanece congelado inhibiendo el crecimiento de árboles. Sin embargo, los registros térmicos algo más elevados durante los meses de verano, se sitúan por encima del punto de congelamiento y permiten el desarrollo de vegetación herbácea y subarborescente. Por encima de los 4100 m, el clima polar se caracteriza por temperaturas medias mensuales inferiores a los 0°C durante todo el año, con precipitaciones níveas de 400 a 600 mm. El suelo permanece por tanto constantemente congelado impidiendo el desarrollo de comunidades vegetales extendidas. En las partes más bajas del parque habría, según Burgos & Vidal, un clima microtermal en la zona de Puente del Inca y otro mesotermal en Punta de Vacas. Estas regiones acusan mayores condiciones de aridez debido a la combinación de montos pluviométricos menores y registros térmicos más elevados.

Los vientos dominantes son intensos y constantes del SO. En el valle principal del río Cuevas corre de O a E, mientras que en las quebradas subsidiarias, lo hace de N a S. Las características morfológicas del terreno determinan, además corrientes convectivas ascendentes y descendentes que recorren los valles. En las áreas de mayor altura, los registros eólicos son aún

más intensos y de dirección cambiante, adquiriendo grandes velocidades en valles encajonados. Los vientos Föhn, característicos de zonas de alta montaña, resultan una influencia decisiva en las características climáticas del área, generando descargas de nieve en las altas cumbres y corrientes de aire cálido y seco con bajísimos niveles de humedad relativa.

### Suelos

En general, se caracterizan por ser de débil a moderado desarrollo, y de poca profundidad (no superan los 60 cm). Se trata de litosoles de diferentes estructuras granulares, condicionados procesos de crioturbación, que permanecen congelados gran parte del año. En las zonas de acumulación detrítica, los suelos son gruesos, angulosos y sumamente permeables. Estos sedimentos presentan muy diversas estructuras, desde arena y grava fina hasta bloques de forma subangular. La composición de este material de acarreo es sumamente variable: vulcanitas, areniscas, conglomerados, calizas, granitos y granodioritas. En sitios más planos, los suelos se vuelven más arenosos, con mayor capacidad de retención. En las márgenes de arroyos y lagunas, la estructura se complejiza, con la presencia agregada de sedimentos clásticos de tipo limoso, e incluso de sales en torno a cuerpos de agua temporarios. Los suelos más ricos, de textura fina y alto contenido de materia orgánica aparecen en los mallines, áreas más húmedas y deprimidas. Existen finalmente suelos de origen eólico, originados a partir de material fino acarreado por los fuertes vientos de altura.

### Hidrografía

La Región del Aconcagua pertenece a la Cuenca Alta del río Mendoza que presenta régimen de deshielo estival. Los ríos (Horcones Superior e Inferior) son angostos y únicos, sin divergencias ni brazos para-



Vista desde la laguna de Horcones.

## Parque Provincial Aconcagua

lelos, debido a los grandes desniveles que provocan arrastres y erosión. A menor altura, los humedales, lagunas, vegas y mallines corresponden a zonas deprimidas que funcionan como cuencas de recepción de aguas de deshielo y precipitaciones. Las lagunas de altura (a partir de los 4000 m), reciben sus aportes de los glaciares circundantes, poseen un sustrato rocoso compuesto principalmente por material morrénico y se encuentran congeladas la mayor parte del año.

### Flora

Siguiendo la regionalización fitogeográfica de Ángel Cabrera, la región del Aconcagua pertenece a la provincia altoandina del Distrito Central. La vegetación se caracteriza en esta región por su escasa cobertura y relativamente pobre diversidad de especies, debido a la combinación de rigurosas condiciones climáticas, características geomorfológicas de la región y marcados procesos criogénicos de congelamiento y descongelamiento del suelo. La flora se presenta en comunidades con fisonomías típicas de matorral, estepa, pastizal y pradera y se concentra especialmente por debajo de los 4000 m. Allí, la vegetación aparece estratificada en distintos pisos según la altitud; en los inferiores, aparecen elementos de otras ecorregiones: el Monte y la Puna o Cardonal.

El siguiente cuadro resume las características de las diferentes comunidades vegetales presentes en el parque.

Por debajo de los 2000 m, el llamado Monte empobrecido es un matorral arbustivo de entre 20 y 40% de cobertura del suelo. Se pueden diferenciar dos estratos, uno arbustivo de 0,8 a 1,5 m de altura y otro herbáceo de entre 15 y 30 cm. Esta formación se encuentra principalmente en zonas de escasa pendiente y laderas de solana. Dependiendo de las características del terreno, presenta variaciones en cuanto a la diversidad de especies, el número y la distribución de los individuos.

El estrato siguiente está constituido por el cardonal, matorral espinoso caracterizado por la presencia de cactáceas columnares y arbustos secos. Se encuentra hasta los 2200 m, en áreas de extrema aridez, suelos pobres y con escasa disponibilidad de agua superficial. La cobertura del suelo y la altura de la vegetación son algo menores a las del monte.

A mayor altura se desarrolla el matorral altoandino,



Ejemplar de Leña amarilla.

de escasa cobertura del suelo (15 a 30%), compuesto por dos estratos: uno arbustivo que puede llegar a los 80 cm y otro herbáceo que no supera los 20 cm. Esta formación aparece en laderas estables y fondos de valle y tiene como especies dominantes distintas variedades de arbustos espinosos de grueso tronco retorcido que conforman pequeñas islas monoespecíficas alternadas con extensiones de estepa arbustiva. Estas últimas se van haciendo más extensas a medida que se asciende y en zonas más expuestas al viento y a las acumulaciones niveas.

Por encima de los 2800 m, el paisaje se vuelve estepario. Hasta los 3400 m, la estepa arbustiva altoandina, muy baja y abierta, presenta un solo estrato

Comunidades vegetales	Rango altitud	Ecorregión	Formaciones vegetales	Cobertura del suelo	Especies representativas
Desierto altoandino	+ 3800	Altoandina	Ninguna	No	Solo algunos individuos aislados ( <i>Viola sp.</i> , <i>Nassauvia sp.</i> ) -hasta 4500 m aproximadamente.
Estepa herbácea altoandina	3800 3400	Altoandina	Pastizal abierto plantas aisladas y postradas	Muy baja	Escarapela, contrayerba, cola de quirquincho, <i>Senecio spp.</i>
Estepa arbustiva altoandina	3400 2800	Altoandina	Pastizal mixto Estepa abierta y semiabierta	Baja	Cuerno de cabra, yaretas, soldadillos, yerba loca, huecú, yerba de la vida.
Matorral altoandino	2800 2200	Altoandina Cardonal	Estepa cerrada Matorral bajo y abierto	Baja a media	Leña amarilla y colorada, espina de pescado, coronta, verbenas, chirriadora.
Cardonal y Monte empobrecido	2200 1800	Cardonal Monte	Estepas y matorrales diversos	Media	Jarilla, altepe, molle, neneo, llaullín gordo, romerillo, chacal.
Vegas, áreas anegadas y ribereñas	No	Altoandina	Bofedales y Pastizales altos	Muy alta	Pastos, juncáceas ciperáceas.

Fuente: Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza.

que no supera los 30 cm de altura. Gran parte del suelo se encuentra desnudo y totalmente cubierto de nieve entre 3 y 6 meses al año. Las especies crecen a ras del suelo, generalmente en cojín. Por encima de los 3400 m la estepa se vuelve netamente herbácea, compuesta por plantas menores que presentan una parte subterránea perenne y otra aérea caduca. Se



trata de comunidades muy dispersas que aparecen en las zonas más resguardadas de las inclemencias climáticas. La cobertura nívica es total durante 9 meses y las heladas ocurren todo el año.

El límite de vegetación se alcanza alrededor de los 3800 m, donde la estepa da lugar al desierto altoandino: el suelo aparece desnudo y congelado durante todo el año. Sólo se encuentran algunos individuos aislados hasta aproximadamente los 4500 m.

Las llamadas vegas, mallines o bofedales son asociaciones de especies hidrófilas que se localizan en cursos de agua y zonas de vertientes constituyendo pequeños pantanos de altura. Se trata de un sistema de humedales con agua subsuperficial permanente en el suelo conformado principalmente por pastos, juncos, hierbas dicotiledóneas y ciperáceas. Este ambiente particular es conocido como la “Selva de los Andes Áridos” porque es allí donde la flora alcanza su mayor densidad y diversidad. Estas formaciones se desarrollan entre los 2000 y los 3800 m, variando la composición vegetal de acuerdo con la altitud. La vegetación de este ambiente cumple una función crucial en la estabilización de taludes y procesos biológicos involucrados en el mantenimiento de la calidad de las aguas.

La presión antrópica sobre el ecosistema local se manifiesta sobre todo en los valles, con la presencia de un buen número de especies exóticas, generalmente malezas, que forman densas colonias y sobre grandes superficies de terreno.

### Fauna

Los estudios sobre la fauna local son muy escasos. El área está habitada por especies típicas de las ecoregiones puneña y altoandina: pequeñas manadas de guanacos, zorros colorados, pumas, chinchillones, y la exótica liebre de castilla. La mayor diversidad corresponde a las aves, de las que se cuentan unas 70 especies dentro del parque. Según observaciones realizadas por los guardaparques las especies de mamíferos presentes son 11, y las de reptiles 2, a las que se agregan una de anfibio (el sapo andino) y una de pez (la trucha arco iris).

## ACTIVIDADES TURÍSTICAS

Desde hace décadas, el Aconcagua resulta un atractivo turístico de gran importancia tanto para montañistas ávidos de nuevos desafíos como para los amantes de la naturaleza y los paisajes imponentes. Hoy, el parque constituye uno de los puntos más visitados de la región andina y recibe cada temporada alrededor de 7000 visitantes provenientes de todo el mundo, tanto para el ascenso como para trekking corto y largo.



*Ejemplar de Coirón.*



*Comunidad de Yareta.*



*Ejemplar de Liebre de Castilla.*

## Parque Provincial Aconcagua

Ubicado a 180 km de la ciudad de Mendoza, la vía de acceso es la ruta nacional N° 7 en dirección a Chile. El parque posee dos entradas principales: Quebrada de Vacas, ubicada entre la localidad de Punta de Vacas y el centro de esquí “Los Penitentes”, y Quebrada de Horcones, situada unos 3 km al oeste de la localidad de Puente del Inca.

Existe un servicio de transporte público con 3 horarios de salida desde la ciudad de Mendoza, con paradas en Luján de Cuyo, Potrerillos, Uspallata, Penitentes y Puente del Inca. Dos de los servicios continúan hasta Las Cuevas, límite con la República de Chile.

Las actividades de ascensión y trekking se realizan todo

hasta la confluencia del río Horcones y el arroyo El Durazno al norte. Por el Este, llega a la margen derecha del río Horcones y hacia el Oeste asciende hasta el filo principal del Cerro Agua Salada. El área ofrece dos circuitos de interpretación autoguiados de baja dificultad. El primero, de una duración de 30 a 40 minutos llega hasta la Laguna de Horcones. El segundo, de 1h 30', se extiende más allá de la Laguna hasta la Quebrada del Durazno.

Dentro del parque, se prestan diversos servicios en los campamentos: baños públicos, alojamiento en carpas equipadas con diversas comodidades, comedores, guías, porteadores, servicios gratuitos de prevención y



el año. La temporada estival comienza el 15 de noviembre y se extiende hasta el 31 de marzo; y la invernal abarca desde el 01 de abril hasta el 14 de noviembre. Ambas actividades requieren la obtención de un permiso de ingreso.

Hay dos rutas de ascenso y trekking: Punta de Vacas y Puente del Inca. A la primera se accede a pie remontando el Valle del río Vacas, a lo largo del cual se encuentran 3 campamentos: **Pampa de Leñas** a 16 km, **Casa de Piedra** a 45 km y **Plaza Argentina** a 55 km. La localidad de Punta de Vacas, cuenta con transporte público, primeros auxilios y teléfono. La segunda comienza en el Refugio Horcones, que es el centro de operaciones del parque y la casa del Guardaparques, desde donde se parte a pie por el Valle del río Horcones, a lo largo del cual se encuentran 3 campamentos: **Confluencia** a 15 km, **Plaza Francia** a 30 km y **Plaza de Mulas** a 40 km. Las localidades de Puente del Inca y Los Penitentes, cuentan con alojamiento, servicio de restaurante, proveeduría, transporte público, teléfono, primeros auxilios y policía.

El Valle de Horcones es un área destinada a actividades de esparcimiento, recreación y observación en general. El sector se extiende desde la ruta nacional N° 7 al Sur,

asistencia médica, etc. En Plaza de Mulas se encuentra el Refugio homónimo, que cuenta con 80 plazas y ofrece servicio de pensión completa. Existe además uno de evacuación, que podrá realizarse en mula o en helicóptero de acuerdo con la gravedad del caso, a cargo de los Guardaparques.

Durante la temporada 2009/2010, el parque recibió un total de 7096 visitantes de los cuales el 69% proviene de la Unión Europea, 16% de Estados Unidos y Canadá y 4% de Brasil. Los argentinos representaron el 30% del total de ingresantes. Más de la mitad de los turistas realizaron la ascensión al cerro; alrededor del 40% llegaron para hacer trekking corto y de un día y un 7% para realizar trekking de larga duración. El número de visitantes viene aumentando un 10% anual en forma sostenida. Casi 70.000 personas llegan, además, de forma ocasional para transitar el sendero interpretativo hasta la Laguna de Horcones.

Este importante desarrollo de la actividad turística genera una fuerte presión sobre los ambientes naturales del área y su consecuente deterioro. Entre los impactos más importantes se cuentan el aumento de los niveles de ruido y molestias a la fauna local, la creciente construcción



de infraestructura en alta montaña, la aparición constante de nuevos puntos de vertido de basura y depósitos de materia fecal, la extracción de leña, la introducción de especies exóticas, la pérdida de cobertura vegetal en las zonas de campamentos, la contaminación de fuentes de agua por aseo y lavado, la ampliación de las rutas de acceso y la traza de nuevos caminos y huellas que ascienden y se adentran hasta puntos remotos y poco alterados. La calidad paisajística de los espacios naturales sufre como consecuencia un progresivo deterioro. Para evitarlo, se han realizado numerosos estudios en el área con el objeto de identificar los principales focos de impacto y sus consecuencias. Esto ha resultado en una serie de normas que rigen la estadía de los visitantes en



el parque y cuyo nivel de acatamiento es, por lo general, bastante alto.

La oferta turística de la zona se completa con dos atractivos más en los alrededores: el **Monumento Natural Puente del Inca** y el centro de esquí **Los Penitentes**. El primero es una formación rocosa que forma un puente natural sobre el río Las Cuevas. Declarado área natural protegida en el año 2002, el puente está situado a unos 2700 m de altura, tiene unos 48 m de longitud, 28 m de ancho y 8 m de espesor, y se encuentra suspendido a 27 m sobre el río. Como forma de aprovechamiento de las fuentes termales ubicadas en las cercanías del puente, se construyó en 1917 el hotel Termas de Puente del Inca, un verdadero lujo, visitado por las grandes personalidades de la época. En un trágico suceso, el hotel fue parcialmente destruido por un alud en el año 1965 y fue abandonado. El centro de esquí Los Penitentes, se encuentra ubicado a 2580 m de altura, emplazado en un predio de 300 hectáreas de gran belleza natural. Ofrece 28 pistas con nieve polvo, de diferentes longitudes y desniveles, 4 de ellas de competición homologadas por la F.I.S. y sectores para la práctica del esquí libre. Cuenta además con distintas opciones de alojamiento, restaurantes, confiterías, pub y discoteca ■

#### **Bibliografía y referencias:**

\*\* Cabrera, A. L., 1976. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Fascículo 1. Regiones Fitogeográficas Argentinas, Acme, Buenos Aires.

\*\* Erize, F. 1993. Los Parques Nacionales de la Argentina y otras de sus áreas naturales. El Ateneo. Madrid.

\*\* Rodríguez, D. G. 1984. Parque Provincial Aconcagua. Revista Vida Silvestre N° 11: 8-13. F.V.S.A. Buenos Aires.

\*\* Méndez, E. y Martínez Carretero E. 1985. Mapa de Vegetación del Parque Provincial Aconcagua. Altos Andes Cuyanos, Mendoza, Argentina. Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Mendoza.

\*\* Curso para guías turísticos del M. N. Puente del Inca y Laguna de los Horcones (P.P. Aconcagua) – Cuadernillo editado y compilado por: Julia Junquera y Evangelina Natale (Fundación CONYDES), Patricia Prause y Agustina Barros (Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza).

\*\*Informes Técnicos internos del Departamento de Áreas Naturales Protegidas, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno de Mendoza.

#### **Sitios web de interés:**

Parque Provincial Aconcagua:  
[www.aconcagua.mendoza.gob.ar](http://www.aconcagua.mendoza.gob.ar)

Patrimonio Natural Argentina:  
[www.patrimoniocultural.com](http://www.patrimoniocultural.com)

Secretaría de Medio Ambiente  
de la Provincia de Mendoza:  
[www.ambiente.mendoza.gob.ar](http://www.ambiente.mendoza.gob.ar)



Placa de metal realizada bajo la técnica de cera perdida.  
Cultura La Aguada (600-1000 d.C.).  
Representa un chamán que sostiene dos aves,  
presumiblemente cóndores.  
Colección arqueológica de la Cancillería Argentina.  
(Dimensiones: altura: 10,8 cm, ancho: 11,5 cm y espesor: 0,35 cm).

# El cóndor, símbolo de los Andes

por **Adriana Vescovo**

Profesora de Geografía. Departamento de Proyectos Cartográficos, IGN.

**E**l cóndor habita las alturas. Su presencia en el continente sudamericano se extiende a lo largo de las altas cumbres andinas, desde Colombia hasta la Tierra del Fuego. Si bien puede incursionar en zonas marítimas –como ocurre en algunos países del Pacífico, como Ecuador, Perú y Chile, y también en la costa argentina, desde el sur patagónico hasta el norte del golfo de San Matías– el cóndor vive, se refugia y anida en las altas montañas. En nuestro país, nidifica también en las sierras de Córdoba y San Luis. También habita, extrañamente, en la Quebrada del Condorito, alejada de los Andes.

Pero el hábitat del cóndor es la altura. Aún con condiciones climáticas muy rígorosas, vive a más de cinco mil metros, donde su denso plumaje le permite adaptarse a temperaturas inferiores a los 8°C, vientos helados y abundantes precipitaciones de nieve y granizo.

El arte supremo del cóndor es su vuelo: alto, planeado y majestuoso. No se basa en el poder de sus alas, sino en la habilidad de aprovechar las corrientes de aire para ascender y mantenerse en altura. Con una duración de hasta cinco minutos, el vuelo típico del cóndor es el planeo. Lo alterna con vuelos en círculo, que le permiten permanecer largo tiempo sobre una misma área. Quizás esta lujosa capacidad, le valió el mito erróneo de cazador intrépido, aunque sea sólo un carroñero.

Los mapuches lo consideraban dueño del espacio aéreo y símbolo del poder. Y en las batallas, utilizaban ornamentos realizados con plumas de cóndor, como una forma de apropiarse de sus virtudes más admiradas: la inteligencia, la fuerza, la velocidad y su buena vista.

En el noroeste argentino, solían hacerse flautas ceremoniales con los huesos de sus patas; su figura aparece pintada en algunos estilos de sus cerámicas. Los pueblos de esta región andina le atribuyen una gran longevidad. E inclusive se dice que sintiéndose viejo, vuelve al nido, donde pierde sus plumas de adulto que son reemplazadas por las de pichón. Otros de su especie lo alimentan, vuelven a enseñarle el arte de volar, y el cóndor renace.



*Cóndor andino en pleno vuelo sobre las cumbres nevadas.  
Foto: Carlos Nelson.*

En la cosmovisión andina, el cóndor es el mensajero del Hanan Pacha, el mundo de arriba. Símbolo de lo celestial y lo solar, puede elevarse por encima de las nubes, donde siempre brilla el sol. Y tiene la capacidad de mirar las cosas desde lo alto, desde una perspectiva divina.

Representación del principio creador de Viracocha, el cóndor quedó plasmado en piezas cerámicas y placas metálicas como parte de nuestros tesoros precolombinos. Y pinturas rupestres como las de Cerro Colorado, en la provincia de Córdoba, son también muestra de su consideración por las antiguas culturas locales.

Asociado a sus diferentes virtudes, el cóndor es hoy símbolo de los escudos de armas de Bolivia, Chile, Colombia y Ecuador. En el mundo del arte actual, el Cóndor de Plata es –desde 1943– el principal galardón a la producción cinematográfica argentina.

La palabra “cóndor” deriva del quechua “cúndur” o “kúntur”, nombre que se mantiene vivo en numerosos topónimos asociados a bellos parajes del noroeste y de la Patagonia argentina.

# Programa QHAPAQ ÑAN Sistema Vial Andino

por Ricardo Cruz

Subof My Técnico del Servicio Geográfico - Analista de Sistemas.  
Responsable del Departamento de Proyectos Especiales, IGN.

Como Qhapaq Ñan / Camino Principal Andino se conoce la amplia red vial precolombina, con más de 23.000 km de extensión, que alcanzó su pleno desarrollo y consolidación bajo la compleja administración del Imperio Incaico, por lo cual también se lo llama “El Camino del Inca”.

Pero para los incas, el Camino fue mucho más que un conjunto de rutas de comunicación; fue el eje central del proyecto político-económico del Imperio. Su construcción respondió a intereses comerciales, políticos, administrativos, estratégicos y militares; así como un medio para la expansión de la lengua quechua, la cultura incaica y su propia cosmovisión del mundo.

En marzo de 2001, durante la reunión de Patrimonio Mundial en Montevideo, Uruguay, por iniciativa de la representación de cada país, se suscribió un acta de compromiso para promover acciones conjuntas con respecto al Qhapaq-Ñan, solicitando asistencia al Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Esta reunión se llevó a cabo en Lima en abril de 2003; y a partir de esta se realizaron ocho reuniones técnicas y más de seis reuniones especializadas, todas ellas convocadas por el Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO, quien actúa como coordinador del proceso a solicitud de los países miembros.

En julio de 2001 Perú tomó la iniciativa multinacional de promover la Postulación del Qhapaq Ñan - Camino Principal Andino como Sitio de Patrimonio Mundial de la UNESCO, a través de un proceso de cooperación regional, original e innovador. La Secretaría de Cultura de la Nación ha coordinado desde el año 2002 encuentros interprovinciales con el objeto de elaborar el expediente para la candidatura del Proyecto ante el Comité de Patrimonio Mundial.

Dos años después, durante la XVII

Reunión del Grupo de Río, los presidentes de los países involucrados en el Proyecto convinieron en suscribir conjuntamente una declaración mediante la cual se comprometieron a realizar esfuerzos para la inscripción del Qhapaq-Ñan en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

A partir de esa fecha el Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO, con el apoyo y compromiso de las representaciones de los países participantes en el proceso, han organizado reuniones técnicas en cada uno de los países involucrados y encuentros científicos en la sede de la UNESCO para consensuar criterios y técnicas para la obtención, procesamiento e interpretación de la información que permita determinar los valores de excepcionalidad y singularidad de Qhapaq-Ñan –Camino Principal Andino– desde la visión cultural. Asimismo en cada una de ellas se han podido presentar los avances logrados por las distintas representaciones nacionales con relación a los acuerdos asumidos en encuentros anteriores.

El Programa Qhapaq Ñan / Sistema Vial Andino, se enmarca en un Plan de Acción Regional y tiene como objetivo promover su investigación, protección y conservación, como así también conocer sus valores intrínsecos y el desarrollo de las



Vista de un tramo del “Camino del Inca” en el Norte argentino.

comunidades locales asociadas, fomentando un mayor grado de apropiación, puesta en valor y uso público.

Como resultado del proceso de nominación del Sistema Vial Andino como Bien en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO y con la cooperación del Centro de Patrimonio Mundial, será postulado como Itinerario Cultural Transnacional en el mes de septiembre de 2011.

El Qhapaq Ñan es un Bien único y la importancia de su postulación radica en que es el mayor proyecto de nominación de la historia, el más complejo y abarcativo, vinculante entre el pasado y presente, en el marco de una inmensa y viva diversidad cultural.

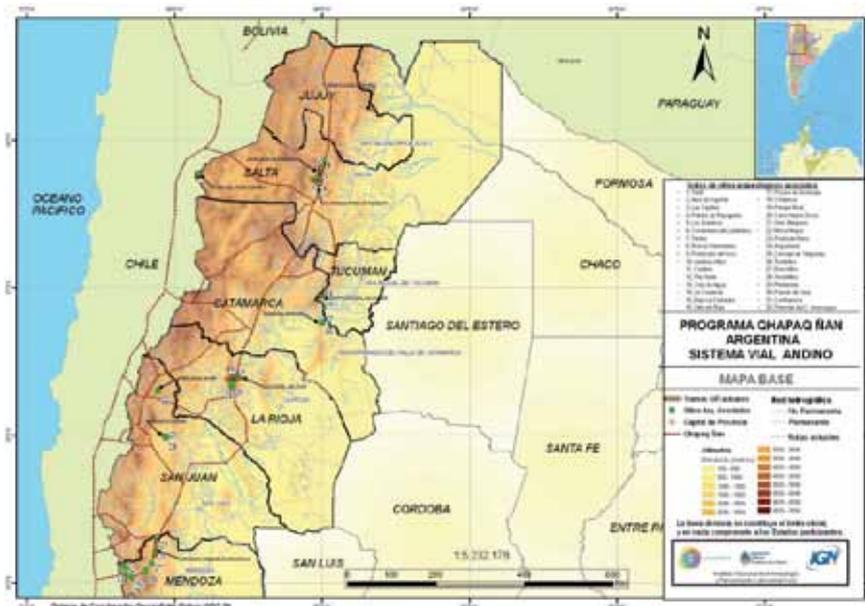
## El programa Qhapaq Ñan / Sistema Vial Andino en Argentina

En el territorio nacional el programa involucra a las provincias de Catamarca, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Salta, San Juan y Tucumán.

El objetivo general del programa es investigar, conservar y promover la gestión participativa y uso público del Qhapaq Ñan / Sistema Vial Andino, apuntando al desarrollo sostenible de las comunidades locales asociadas al mismo.

Se delinearon además una serie de objetivos específicos:

- Promover la integración de los valores culturales compartidos a nivel nacional y con otros países, a partir del reconocimiento de un patrimonio regional común: el Sistema Vial Andino.
- Integrar las variables de patrimonio natural y cultural, preservando y jerarquizando aquellas manifestaciones culturales que reivindican lo singular de la identidad histórica.
- Destacar la riqueza y la diversi-



dad cultural de la región.

- Apuntar al fortalecimiento de las comunidades locales, promoviendo el desarrollo sustentable y el mejoramiento de la calidad de vida de todos los habitantes.
- Revalorizar el Sistema Vial Andino como recurso de integración regional y de cooperación internacional, proponiendo su nominación a la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Los tramos seleccionados para la primera instancia de nominación son:

- Santa Ana - Valle Colorado. Provincia de Jujuy.
- Santa Rosa de Tastil - Potrero de Payogasta. Provincia de Salta.
- Complejo Arqueológico Volcán Lullaillaco. Provincia de Salta.
- Graneros - Potrero de Payogasta. Provincia de Salta.
- Complejo Arqueológico La Ciudadita. Provincia de Tucumán.
- Parque Provincial Arqueológico Pukara del Aconquija. Provincia de Catamarca.
- Los Corrales - Las Pircas. Provincia de La Rioja.
- Angualasto - Colangüil. Provincia de San Juan.
- Llanos de los Leones. Provincia de San Juan.
- Ciénaga de Yalguaraz - Puente del Inca. Provincia de Mendoza.

### **Coordinación Institucional**

Se inicia en el año 2002 en el ámbito de la Secretaría de Cultura de

la Nación. La Dirección Nacional de Patrimonio y Museos es el Punto Focal Nacional y coordina las actividades de los Comités de Gestión Provinciales en conjunto con el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), que tiene a su cargo la coordinación técnica y científica del Programa.

### **Componentes Temáticos**

El Programa se articula sobre cinco ejes temáticos: Patrimonio Cultural, Patrimonio Natural y Territorio, Desarrollo Comunitario, Uso Público y una última categoría de Líneas transversales, que trata sobre los mecanismos institucionales que se derivan de los demás componentes, pero que facilita la posibilidad de articular una gestión asociada entre la comunidad local y el gobierno (provincial y nacional) del Bien.

Para el desarrollo de cada eje, las líneas de trabajo se esquematizaron bajo la siguiente plataforma temática: arqueología, etnografía/oralidad, ambiente, geología/geomorfología, conservación, gestión participativa, matriz jurídica, documentación/etnohistoria y geomática/relevamiento cartográfico.

### **El Instituto Geográfico Nacional en el Qhapaq Ñan**

A partir del año 2006 el IGN participa como integrante del Comité Técnico Nacional, dentro del grupo Geomática, apoyando en todas las

tareas vinculadas al manejo de datos geográficos y temáticos en formato digital, y en el asesoramiento en la gestión del programa en la parte geomática.

Para la realización del programa, el IGN trabajó junto al Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, perteneciente a la Secretaría de Cultura de la Nación, en calidad de asesor técnico dentro del “comité técnico nacional”.

En el marco de este proyecto, la Secretaría de Cultura de la Nación contrata a la Dirección General de Servicios Geográficos del IGN para la realización del relevamiento topográfico según normas de la UNESCO y para la generación de planos correspondientes a caminos y sitios arqueológicos en Autocad 2007.

En las primeras etapas el asesoramiento estuvo a cargo aportando mis conocimientos en el área de gestión del dato geográfico para la generación de mapas temáticos según normas de la UNESCO.

En una segunda etapa se involucró además, personal del Departamento de Geodesia del IGN, que se ocupó del relevamiento topográfico en las áreas de interés. La recopilación y tratamiento de la información relevada estuvo a cargo de 4 integrantes del Departamento de Proyectos Especiales del IGN y 2 profesionales pertenecientes a la Secretaría de Cultura de la Nación.

La generación de los planos topográficos fue completamente llevada a cabo en las instalaciones del IGN. Para esta tarea, fue necesaria la capacitación de su personal en el uso del Autocad 2007 y del personal del INAPL en ArcGIS y Autocad 2007.



# El Atlas Argentina 500K

## Un producto cartográfico diferente, fruto del trabajo conjunto del IGN y la CONAE.

por Julio César Benedetti

Coronel del Ejército Argentino, Ingeniero Geógrafo. Se desempeña actualmente como Subdirector del Instituto Geográfico Nacional.

### ¿Qué es este Libro de Mapas de Argentina?

El eje central de esta obra es la publicación de la Cartografía Topográfica y de la Cartografía de Imágenes Satelitales a Escala 1: 500 000 de todo el Territorio Nacional.

Tanto el Atlas como todos los productos que lo acompañan presentan ciertos matices que son el verdadero valor agregado que entendemos el público usuario necesita; y que han sido especialmente enmarcados en un entorno de diseño gráfico que les da estilo propio y favorecen su manejo.

La Cartografía en general, lleva asociada la idea de un producto con la información topográfica o de imágenes satelitales contenida en un “trapecio”, definido por dos paralelos y dos meridianos y con información marginal de acuerdo con una convención histórica y a pautas internacionales. Esta información geográfica recurre a un sistema de proyección cartográfica al que se le aplican diferentes parámetros en relación a la porción del territorio que se esté representando.

### Toda la Cartografía

La Cartografía Topográfica y las Imágenes Satelitales se presentan a través de 170 (ciento setenta) hojas, o 340 (trescientas cuarenta) páginas.

Cada una de estas páginas contiene una porción del territorio a Escala 1: 500 000<sup>1</sup>, habiéndose empleado un parámetro único para el sistema de proyección de manera tal de poder disponer de una cartografía integrable.

En la página izquierda está presentada la imagen satelital y en la derecha, la carta topográfica correspondiente al mismo territorio.

El libro se ha presentado en un formato de carpeta con un sistema de ganchos que permite extraer cada hoja, sin dañarla; y debido a su diseño, el usuario puede armar mosaicos tanto de imágenes como de cartas topográficas de una pequeña porción del Territorio o de su totalidad, para aquellos más aventurados y que dispongan del espacio necesario.

<sup>1</sup> La hoja 170 o las carillas 339 y 340, corresponden a la Antártida Argentina, Islas Georgias del Sur e Islas Sandwich del Sur, que tiene su propio sistema de proyección y de escala diferente.



### La Cartografía Topográfica

Para la edición de esta cartografía se aplicó un criterio diferente a la pauta histórica de esta escala; buscando alcanzar un producto que contuviera la mejor calidad de información y estética de representación, acorde a las características de la cartografía “moderna”.

Por ello se reemplazó la representación altimétrica tradicional de capas hipsométricas, por curvas de nivel generadas a partir del MDT (Modelo Digital del Terreno) del IGN, con 3 valores de equidistancia. Asimismo se incorporó un gradiente de relieve que lleve de manera homogénea desde los 6059,60 metros del Cerro Aconcagua, a los -105 metros del Gran Bajo de San Julián en la Provincia de Santa Cruz. A todo esto se le sumó también un sombreado de relieve producido con el mismo MDT que, junto a las curvas de nivel, facilita la lectura cartográfica de los terrenos más movidos.

En cuanto a la representación planimétrica, podemos mencionar que a la actualización de toda la red vial, de los asentamientos humanos y de las principales obras de infraestructura; se le agregó mediante una simbología especialmente desarrollado para tal fin, algunos de los principales puntos de interés turístico.



Como punto de partida de la edición cartográfica se tomaron los archivos digitales originales de la cartografía a esta escala; en los casos en que no estaban disponibles fue preciso complementar la información a partir de la generalización de la cartografía digital a Escala 1: 250 000.

Merece un capítulo aparte la descripción del proceso de producción empleado en el desarrollo de toda esta base cartográfica, se incluyeron transformaciones de sistemas de coordenadas, de formatos vectoriales georreferenciados como así también de programas de diseño gráfico y el tratamiento del MDT para la obtención de los diferentes tipos de datos que se integraron eficazmente para dar como resultado esta nueva cartografía topográfica.

### La Cartografía de Imágenes Satelitales

Tal como expresáramos precedentemente, a cada hoja con la cartografía topográfica le corresponde un hoja con la información de imágenes satelitales... y viceversa.

Este caso cobra una significación particular al haber empleado imágenes provenientes de los sensores montados en el satélite argentino SAC-C, el cual cumplió en noviembre de 2010 sus primeros 10 años de vida.

Por otra parte es importante señalar el delicado tratamiento radiométrico y geométrico al que debió someterse un

importante volumen de imágenes originales, todas ellas de muy reciente obtención. El conjunto resultante asegura una radiometría homogénea para todo el Territorio.



*El Atlas viene con una regla de acrílico en km, que permite una rápida medición de distancias, así como cumple la función de relacionar puntos de la carta topográfica con la imagen satelital correspondiente.*

### Un ejemplo de trabajo en el Estado

Vemos en el trabajo llevado a cabo entre el Instituto Geográfico Nacional y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, un ejemplo de integración institucional. Estos Organismos con sendas e importantes responsabilidades en materia de información geográfica fijaron una meta a principios del año 2010, y a lo largo de poco más de 8 meses estuvieron trabajando en conjunto, de manera desinteresada, sin competencias estériles, muy por el contrario, haciendo aportes significativamente valiosos y novedosos.

Al cabo de estos meses de arduo trabajo, los integrantes de ambos organismos, ganaron en conocimiento mutuo y en generosidad personal e institucional, para poder alcanzar un producto que constituye un verdadero servicio público, y con el que nos sentimos reconfortados.

Fue, para el Instituto Geográfico Nacional, un modelo de trabajo integral y transversal a la organización, prevaleciendo el cumplimiento de las metas necesarias para arribar a buen término.

En medio de tantos mensajes de desaliento cuando de funcionamiento del Estado se refiere, el **Atlas Argentina 500K** es la demostración de las capacidades disponibles en el capital humano de nuestras organizaciones estatales. Valga esto de estímulo y esperanza de cómo puede conjugarse “el deber ser” con “la realidad”, y cómo retribuir al contribuyente con un mejor servicio.

Más información y actualizaciones en:

[www.argentina500k.com.ar](http://www.argentina500k.com.ar)

*Las hojas del Atlas, de tipo removible, permiten realizar un montaje gigantográfico de la Argentina Continental de más de 7 m de largo y 4 m de ancho.*



# Aplicaciones Científicas y Técnicas de los Relojes Atómicos y su desarrollo en el IGN

por Oscar Norberto Schvarzer, Sergio Cimbaro y Demián Gómez.



Reloj Atómico del IGN al servicio del control de la Hora Internacional.

Son múltiples las utilidades de un Reloj Atómico en el campo de la geodesia, para investigación y contribución internacional, en el desarrollo y mantenimiento de la escala del Tiempo Atómico Internacional (TAI) y Tiempo Universal Coordinado (UTC). Estas contribuciones, en las que también participa el IGN, son de especial importancia por ser ésta la entidad rectora en trabajos geodésicos, de acuerdo a la Ley de la Carta.

## Las aplicaciones en geodesia

1) La tierra experimenta variaciones en su velocidad de rotación con tendencia a la disminución. Tales diferencias, sólo pueden ser detectadas por una red de relojes atómicos dada la precisión con la que éstos pueden mantener una escala de tiempo. Una de las aplicaciones geodésicas, es la detección de desfasajes entre UTC y Tiempo Astronómico (UT<sub>1</sub>). Para la detección de dichos desfasajes, es necesario contar con una escala de tiempo uniforme como lo es el TAI. Sin embargo, no es solamente necesaria dicha escala de tiempo para realizar estas determinaciones, sino que también se debe contar con equipamiento astronómico especial y personal capacitado en su operación.

La obtención del llamado DUT (Diferencia entre UT<sub>1</sub> y UTC) contribuye a la determinación de las características de los movimientos de nuestro planeta, los que resultan útiles entre otras aplicaciones, para la determinación de los Sistemas de Referencia Geodésicos. El organismo internacional llamado *International Earth Rotation Service* (IERS) recibe y procesa la información producida por los diversos centros de observación alrededor del mundo, que contribuyen con sus observaciones a la obtención de los productos geodésicos que posteriormente se publican en la página web del IERS.

2) La Tierra experimenta deformaciones elasto-plásticas predominando las elásticas a corto plazo, –producidas

por terremotos, tsunamis y deriva continental– que inciden a escala global principalmente modificando el achatamiento terrestre por modificaciones en la distribución de masas, lo que produce entre otros efectos, variaciones del momento de inercia. Por conservación del impulso angular, se verifican modificaciones transitorias en la velocidad angular terrestre, la que será parcialmente restaurada por tendencia a la recuperación de su forma original, debido a las fuerzas elasto-restitutivas.

En consecuencia, los tiempos medidos por los relojes atómicos y métodos astronómicos, tienden a coincidir nuevamente, quedando una diferencia residual permanente (generalmente en atraso del astronómico), que permite estimar las deformaciones plásticas permanentes del planeta, entre otros datos de importancia científica que son consecuencia de la Geodinámica.

## Implicancias en el conocimiento de los sistemas de referencia geodésicos

3) El conocimiento de los sucesivos valores del vector velocidad angular de rotación de la tierra, proporciona predicciones y fundamentaciones sobre el desplazamiento de los polos –que oscila entre 5 y 10 m–, o sea desviaciones del eje de rotación terrestre de algunas décimas de segundo de arco. Conocer el cambio de orientación de los ejes del sistema de coordenadas terrestre instantáneo (Sistema Cartesiano Geocéntrico), permite conocer la variación de la base para el posicionamiento, es decir de la red de meridianos y paralelos de la Tierra.

4) La aplicación de correcciones de tiempo a receptores geodésicos GNSS, ya sea reemplazando el oscila-



dor interno del receptor (generalmente de cuarzo) o aplicando dichas correcciones en post-proceso, permite mejorar la confección de un modelo de velocidades de la corteza terrestre, determinando en los puntos de la red de estaciones permanentes GNSS, trayectorias continuas y aceleraciones. Estos datos permiten inferir fuerzas corticales, su acción en fallas, y otras aplicaciones todavía en estudio como la predicción de catástrofes.

5) Adicionalmente, para la materialización de los marcos de referencia geodésicos, es necesaria la medición de vectores de muy larga longitud, así como también la obtención de coordenadas precisas sobre sistemas de referencia cuasi-inerciales. Esto se logra hoy en día utilizando la técnica de observación conocida como VLBI (Very Long Base Interferometry). Realizando observaciones en varios sitios de la tierra al mismo tiempo, de galaxias ubicadas en los confines del universo llamadas cuásares, es posible entre otras cosas, determinar parámetros de rotación terrestre, determinar distancias entre centros de observación de longitudes del orden de los 10.000 km con muy pocos milímetros de indeterminación, así como también proporcionar la orientación instantánea de los ejes del sistema de referencia fijo al planeta, necesario para los sistemas de navegación satelital como GPS y otros. El sistema VLBI requiere de una perfecta coordinación de tiempo entre las estaciones, para poder correlacionar las observaciones obtenidas de manera de aplicar la técnica interferométrica. Esto se logra con una red de relojes atómicos ubicados en cada laboratorio. Los mismos se sincronizan a UTC utilizando diversas técnicas que exceden el contenido de este artículo.

## Aplicaciones cotidianas

6) Existen otras aplicaciones cotidianas asociadas al mantenimiento de UTC utilizando relojes de cesio. Las salidas de 5 ó 10 Mhz que poseen los relojes, permiten inyectar la oscilación en otros instrumentos de medición para ser utilizados como patrones de medición. La comparación constante de los relojes contra escalas de tiempo tan estables como TAI, permite establecer lo que se conoce como trazabilidad del reloj, lo que brinda una garantía adicional sobre la estabilidad de las mediciones o comparaciones realizadas. El control de firmas digitales –que necesitan de estampado de tiempo de alta precisión–, operaciones bursátiles, comercio electrónico, calibración de bases de tiempo, provisión de notas puras (La, 440 Hz) para la afinación de instrumentos utilizados en conciertos, servicio que antiguamente se prestaba al Teatro Colón, son algunas de las aplicaciones más frecuentes de cualquier laboratorio de tiempo.

Una de las aplicaciones más importantes es sin duda la provisión de tiempo preciso para la sincronización de

relojes de computadores. Esta sincronización se realiza utilizando un servicio llamado *Network Time Protocol* (NTP), el cual disemina la Hora Oficial. A través de Internet las aplicaciones de dicho servicio son muy diversas y algunas de ellas fueron mencionadas en el párrafo anterior.

## El Servicio Internacional de la Hora en el IGN

El 01 Junio de este año, el Servicio Internacional de la Hora cumplió 80 años. Durante décadas se han realizado observaciones de tiempo sobre relojes atómicos para la determinación y mantenimiento del Tiempo Universal Coordinado. Dicha misión continúa y se encuentra hoy más vigente que nunca.

En la actualidad, el IGN cuenta con los sistemas necesarios para sostener una total concordancia con las escalas de tiempo vigentes a nivel Internacional. Los cronometradores nucleares actuales, cumplen con las características y pesos compatibles con el resto de los patrones atómicos participantes del aporte al Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), institución encargada de coordinar las observaciones necesarias para el cálculo de las escalas de tiempo.

El SIH utiliza en la actualidad 2 patrones de cesio de alta performance y uno de performance estándar. Está proyectada la adquisición de un nuevo patrón de cesio que permita mejorar y potenciar el servicio prestado.

Con esta nueva adquisición, se pretende además comenzar a brindar servicios que hasta el momento no son prestados por ninguna institución estatal, como es el servicio de transmisión de tiempo preciso a través de Internet (*Network Time Protocol*). El servicio de NTP consiste en un servidor dedicado –con hardware especialmente diseñado– permanentemente sincronizado a UTC. Los clientes que decidan recibir tiempo utilizando este servidor, tendrán sus relojes sincronizados con la Hora Oficial Argentina.

Asociado a NTP, se encuentra el servicio de firma y certificado digital, el cual necesita de un estampado de hora de alta precisión (*timestamp*) de manera de que el certificado emitido tenga una fecha de creación con incertidumbre mínima.

Además, se encuentra en estudio y desarrollo una escala de tiempo nacional que permita mejorar la estabilidad de las observaciones realizadas. Esta escala integrará las observaciones realizadas en los laboratorios de tiempo nacionales, brindando una referencia nacional para tareas que requieran tiempo de alta precisión.

# Acerca del Mapa Bicontinental de la República Argentina

*El Honorable Senado de la Nación Argentina, sancionó la Ley 26.651 (con fecha 20/10/10) publicada en Boletín Oficial N° 32.029 de fecha 16/11/10, que establece la obligatoriedad de utilizar el Mapa Bicontinental de la República Argentina en todos los niveles y modalidades del sistema educativo y exhibirlo públicamente en todos los organismos nacionales y provinciales.*

*Ya no se verá más en las escuelas, que la representación de la Antártida sea sólo un pequeño triángulo al margen derecho del mapa. Ahora, será obligatorio el uso del mapa confeccionado por el Instituto Geográfico Nacional, el cual muestra a la Antártida Argentina en su real proporción con relación al sector continental e insular. Por Ley, el Ministerio de Educación de la Nación será el encargado de garantizar su exhibición, empleo y difusión, en todas las instituciones educativas públicas y privadas, mediante la provisión de la lámina correspondiente. Por otra parte se establece que las Editoriales deberán incluir el Mapa Bicontinental de la República Argentina en las nuevas ediciones de los libros de texto y, aquellos editados con anterioridad, deberán incorporarlo en caso de reimpresión o reedición.*

*La iniciativa surgió porque los mapas de uso común minimizaban la extensión de nuestro país, atentando contra nuestra identidad y legítimos derechos sobre los territorios antárticos. El proyecto de ley aprobado muestra a la Antártida Argentina a continuación de la Isla Grande de Tierra del Fuego, exponiendo sus límites reales. De este modo formamos a las generaciones futuras sobre la inmensidad y riqueza del territorio que poseemos.*

## Ley 26.651

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley:

Artículo 1º: Se establece la obligatoriedad de utilizar en todos los niveles y modalidades del sistema educativo –Ley N° 26.206, de Educación Nacional–, como así también su exhibición pública en todos los organismos nacionales y provinciales, el mapa bicontinental de la República Argentina que fuera confeccionado por el ex Instituto Geográfico Militar –actualmente Instituto Geográfico Nacional– (Leyes N° 22.963, de representación del territorio continental, insular y antártico y su modificatoria N° 24.943), el cual muestra el sector antártico en su real proporción con relación al sector continental e insular.

Artículo 2º: El Ministerio de Educación de la Nación será el encargado de garantizar su exhibición, empleo y difusión, en todas las instituciones educativas públicas y privadas, mediante la provisión de la lámina correspondiente en escala 1: 5 000 000.

Artículo 3º: Los gastos que demande el cumplimiento de la presente ley serán imputados a la partida jurisdicción 70, Ministerio de Educación del Presupuesto General de la Nación.

Artículo 4º: Las editoriales deberán incluir el mapa bicontinental de la República Argentina, referido en la presente, en las nuevas ediciones de los libros de

texto. Los textos editados con anterioridad deberán incorporar el mapa bicontinental en caso de reimpresión o reedición.

Artículo 5º: Comuníquese al Poder Ejecutivo Nacional.

Dada en la sala de sesiones del Congreso Argentino, en Buenos Aires, a los veinte días del mes de octubre del año dos mil diez. Registrada bajo el N° 26.651.

JULIO C. COBOS - EDUARDO A. FELLNER - ENRIQUE HIDALGO - JUAN H. ESTRADA.

Educación. Promúlgase la Ley N° 26.651.

Decreto N° 1.630/2010.

Boletín Oficial: 16/11/2010.

Buenos Aires, 15 de Noviembre de 2010.

Por tanto:

Téngase por Ley de la Nación N° 26.651 cúmplase, comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

CRISTINA FERNÁNDEZ DE KIRCHNER - ANÍBAL D. FERNÁNDEZ - ALBERTO E. SILEONI.



Novedades

# SAC-D Aquarius



El SAC-D es ubicado por expertos en la cofia del cohete Delta II - Fuente: NASA.

# La cuarta Misión Satelital de la CONAE

por la Doctora Sandra Torrusio  
Investigadora Principal de la Misión SAC-D de la CONAE.



## La Misión: los socios y los aportes...

Ingenieros, físicos, matemáticos, astrónomos, informáticos son parte fundamental de una lista de profesionales que han hecho posible que la Misión SAC-D Aquarius hoy se encuentre exitosamente orbitando alrededor de nuestro planeta.

Este Proyecto es el cuarto que la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) lleva adelante en colaboración estrecha con NASA, la agencia espacial de los Estados Unidos.

Si bien NASA ha sido el socio principal, no fue el único. Se contó con la cooperación internacional de las agencias espaciales de Canadá (CSA), de Francia (CNES), de Italia (ASI) y de Brasil (AEB/INPE). Las dos primeras aportaron instrumentos de ciencia; la tercera también un instrumento y apoyo al segmento terreno. La cuarta participó brindando las facilidades para los ensayos ambientales previos al lanzamiento.

NASA, además del lanzamiento, tuvo bajo su responsabilidad el aporte del instrumento principal: el Aquarius, mientras que CONAE aportó la plataforma de servicio (el satélite propiamente dicho), cinco instrumentos de ciencia y el control desde tierra de la Misión durante toda su vida útil.

Para que las responsabilidades argentinas se pudieran concretar, la CONAE contó con el principal de los aportes: el Sistema Científico-Tecnológico Nacional. Universidades, Organismos y Centros de Investigación y Tecnología, y diferentes empresas han sido los actores de esta gran obra nacional.

## Los objetivos y sus aplicaciones...

En el año 2002, y luego de un concurso entre otras agencias espaciales, la NASA elige a la CONAE como socio para que el instrumento que mediría la salinidad superficial de los océanos (AQUARIUS) a escala global fuera el pasajero principal en una plataforma argentina. Estas estimaciones sobre el océano eran también necesarias en el marco del Plan Espacial Nacional que lleva adelante la CONAE para aplicarse en diversas áreas de interés socio-económico.

A diferencia de los anteriores satélites de la serie SAC, con instrumental óptico para la adquisición de imágenes en los rangos de luz visible e infrarroja [*cámara NIRST (CSA-CONAE)*], este observatorio lleva, además, radiómetros y un escatómetro que operan en el rango de las microondas [*Instrumento AQUARIUS (NASA) y MWR (CONAE)*]. La carga útil se completa con una cámara de alta sensibilidad [*HSC (CONAE)*], receptores de datos ambientales [*DCS (CONAE)*], y detectores y sondas específicos [*CARMEN 1 (CNES), ROSA (ASI) y TDP (CONAE)*].

El principal objetivo del SAC-D AQUARIUS es estimar la salinidad superficial de mares y océanos, que hasta ahora sólo se realizaba en forma puntual y parcial a través de embarcaciones y boyas. Esta información, junto con la temperatura, es de vital importancia para entender las interacciones entre el ciclo del agua, la circulación oceánica y el clima, y dará un aporte sin precedentes para la elaboración de modelos climáticos a largo plazo. También proveerá datos sobre la humedad del suelo a escala de grandes cuencas. Este parámetro es de suma utilidad para elaborar alertas tempranas de inundaciones

y aparición y/o dispersión de enfermedades donde es importante la variable ambiental y climática.

Para Argentina este verdadero "Observatorio" podrá medir sobre el mar su temperatura superficial, la velocidad del viento, la presencia de hielo y lluvias, y permitirá monitorear embarcaciones. En la atmósfera será capaz de generar perfiles de presión y temperatura, determinar la presencia de agua líquida en nubes y vapor de agua, tormentas eléctricas y auroras polares. Un poco más lejos, analizará la presencia de micrometeoritos y basura espacial, y cómo la radiación cósmica puede afectar a los componentes electrónicos. En tierra monitorear incendios y erupciones volcánicas será la función principal, además de estimar la temperatura del suelo y aguas continentales, realizar observaciones de luces urbanas y nieve, y recoger datos ambientales desde plataformas terrestres.

En referencia al uso y aplicaciones de los datos que brindará el SAC-D también se destaca el aporte del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT), ya que junto a NASA y CONAE han realizado el Primer Llamado de Oportunidad para seleccionar proyectos de desarrollo e investigación. Así, fueron seleccionados 15 proyectos nacionales, que recibirán financiación del MinCyT, y forman parte del

## Novedades

Grupo Internacional de Ciencia de la Misión. Los datos estarán disponibles desde la web de CONAE y NASA, luego de su calibración y validación.

### SAC-D Aquarius en Internet:

<http://www.conae.gob.ar/>  
<http://aquarius.gsfc.nasa.gov/>

### La CONAE y su proyección....

Desde su creación, la CONAE ha puesto en órbita cuatro satélites de observación de la Tierra, el SAC-A, el SAC-B, el SAC-C y el SAC-D Aquarius. Ya están en desarrollo dos más: el SAOCOM 1A y el SAOCOM 1B, los cuales también serán comandados desde el Centro Espacial Teófilo Tabanera, en la Provincia de Córdoba.

Este proyecto tiene como principal objetivo la estimación de la humedad del suelo en las zonas de mayor producción agropecuaria de nuestro país, y para ello se trabaja junto al INA (Instituto Nacional del Agua) y el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Ambos satélites se enmarcan en la tecnología de radar de apertura sintética (en particular en banda L) y formarán parte del SIASGE, una constelación italo-argentina preparada principalmente para las emergencias ambientales, entre otras aplicaciones. La misma ya cuenta con cuatro satélites italianos en órbita, COSMO Skymed (radar en banda X), que se reciben en la Estación Terrena de Córdoba.

No sólo son el desarrollo de satélites, la aplicación de los datos, su distribución y asesoramiento a distintos entes del país sobre su uso, las principales tareas de la CONAE. Se destaca otro proyecto en marcha: "El Acceso al Espacio". Se trata del diseño y desarrollo de lanzadores para poner en órbita pequeños satélites, sobre los que ya se está trabajando junto a otros grupos de investigación y tecnología.

La educación y la formación de recursos humanos tampoco quedan fuera

### El SAC-D Aquarius en números...

- 1400 kilogramos de peso.
- 2,7 metros de diámetro.
- 7 metros de largo, con la antena del Aquarius desplegada.
- 1443 watts de potencia.
- 657 kilómetros de altura tiene su órbita, la cual es Polar y Heliosincrónica.
- 14 vueltas alrededor de la Tierra por día.
- 6 PM es la hora de pasada del satélite (nodo ascendente).
- 7 días es la revisita (el tiempo que transcurre hasta que vuelve a pasar por el mismo lugar).
- 5 años como mínimo es su vida útil estimada.



de las actividades previstas.

Por un lado en Córdoba también tiene su espacio el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich donde profesionales de las más variadas disciplinas pueden especializarse en las temáticas vinculadas al espacio, contando con formadores de primer nivel. Además integran este Instituto la Agencia Espacial Italiana y la Universidad Nacional de Córdoba.

El Programa de Entrenamiento Satelital para Niños y Jóvenes, conocido como 2MP (aludiendo a dos millones de pibes que pueden acceder al

mismo) focaliza su actividad en las escuelas primarias y colegios secundarios. Lleva a todo el país actividades vinculadas a las aplicaciones (agricultura, océanos, glaciares, etc.), a la construcción de lanzadores, al armado de maquetas, y al cálculo de órbitas, poniendo en práctica la física del tema. Además permite relacionar la herramienta satelital con otras materias, incluyendo el software para su manipulación. Dispone asimismo de la capacitación de los docentes, pieza clave para fomentar estas actividades.



Satélite argentino SAC-D Aquarius en el INVAP. Fuente: CONAE.

# iCatamarca en un solo clic!

Mgter. Arq. Vilma Patricia Maldonado de Fiad

Coordinadora ETISIG CATAMARCA.

Directora Provincial de Planificación - Gobierno de la Provincia de Catamarca.



El Gobierno de la Provincia de Catamarca, a través de la Dirección Provincial de Planificación, responsable de la Coordinación del Equipo de Trabajo Interinstitucional de Sistemas de Información Geográfica –ETISIG–, creado por Decreto del Poder Ejecutivo Provincial (DEP Nº 248/05), [www.etisig.catamarca.gob.ar](http://www.etisig.catamarca.gob.ar), ha llevado adelante un pionero proyecto de colaboración provincial, publicando un innovador producto geográfico que contiene información geoespacial, denominado Atlas Catamarca.



El proyecto representa, una herramienta clave para el análisis y toma de decisiones sobre el territorio y para la definición de políticas de gestión pública y privada.

Para desarrollarlo, se llevó a cabo un programa de capacitación en el uso y aplicación de software específicos implementándose un proceso de articulación entre los diferentes organismos del estado provincial y de las instituciones académicas que participaron.

La información se organiza en cuatro ejes denominados Unidades Temáticas, Unidad de Paisaje, Unidad Patrimonio Cultural, y Unidad de Mapas. Este último contiene un Servidor y un banco de Mapas, donde se desarrollan aspectos físicos, ambientales, político-administrativos, sociales y culturales del territorio catamarqueño, con distintos niveles de visualización, que incluye documentos y Mapas en PDF, además de trabajos de investigación de docentes de la Universidad Nacional de Catamarca.

Organizado como una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) en su primera etapa (2009), y con tecnología Open Source, se habilitaron los servicios de visualización de mapas (WMS) y de catálogos (CWS) que permite la búsqueda de la información geográfica basándose en los metadatos. Se siguieron los estándares y especificaciones del Open Geospatial Consortium (OGC) a fin de garantizar la interoperabilidad de contenidos y servicios de la información geográfica.

Considerando que la información geoespacial es un bien público y bajo la premisa de democratizar la información y que, por lo tanto debe ser accesible a los usuarios

y productores; en octubre del 2010 se habilitaron los servicios de descarga de vectoriales de (WFS) y de imágenes raster (WCS) de datos básicos fundamentales (límites, red vial, toponimia, etc.).

Como nuevo desafío, la Unidad de Historia de Catamarca, expondrá los distintos períodos históricos de la provincia, mediante un recorrido gráfico a través del tiempo, hechos y personajes que protagonizaron nuestra historia desde la prehistoria hasta la actualidad.

Se aspira a que el Atlas se transforme en una plataforma para el intercambio de información geoespacial a través de Internet, en la que participen todos los organismos, municipios y también otras instituciones públicas y privadas, incluidas las nacionales con intervención en el territorio provincial. Una IDE impone una nueva forma de trabajo: los esfuerzos de colaboración y participación de cada institución involucrada son esenciales para el éxito, razón por la cual apostamos al Atlas Nacional\* que impulsa el Instituto Geográfico Nacional.

## \* Atlas Nacional Interactivo de la Argentina

ANIDA es un proyecto del Instituto Geográfico Nacional (IGN), enmarcado por el PIDDEF Nº 49/10 del Ministerio de Defensa de la Nación.

En noviembre de 2010 fue realizado el “Primer Taller Atlas Nacional Interactivo de Argentina” con la participación de expertos de diferentes organismos del país. Este año se está desarrollando el Prototipo ANIDA, previéndose culminar una primera etapa a fines del 2012.

El ANIDA será el primer atlas geográfico nacional publicado en Internet. Proveerá una colección cartográfica interactiva e información multimedia relacionada, para que el usuario logre una visión integradora y holística del territorio nacional y de sus complejas interrelaciones. Para ello promoverá la participación e inclusión de contenidos generados por diferentes actores (organismos públicos, académicos, de investigación, etc.) así como el desarrollo e integración de Atlas Provinciales, como el de Catamarca.



### XXV Conferencia Internacional de Cartografía y XV Asamblea General de la Asociación Cartográfica Internacional

Del 03 y al 08 de julio del corriente año, París (Francia) fue sede de la XXV Conferencia de la Asociación Cartográfica Internacional (ACI), que marcó el quincuagésimo aniversario de la primera Asamblea General de la Organización. Durante esos cinco días, la conferencia contó con 500 presentaciones orales, organizadas en sesiones temáticas que reflejaron las veintiocho comisiones y grupos de trabajo de la ACI. También se desarrollaron talleres científicos, exposición de proveedores de software, hardware, bases de datos, mapas y empresas de consultoría del ámbito geomático y dos exposiciones de mapas, con los productos más recientes de unos cincuenta países.

En representación del Instituto Geográfico Nacional concurren la Directora de Cartografía Claudia Tamayo y la técnica María José Waldmann. Dentro del marco de la mencionada Conferencia, se desarrolló la XV Asamblea General de la Asociación Internacional de Cartografía (ICA), a la que concurren la Directora de Planeamiento y Presupuestación del IGN, Agrimensora María Graciela Borozuki. Durante el desarrollo de la misma fueron elegidas las nuevas autoridades de la ICA y se plantearon los lineamientos estratégicos a seguir en el período 2011-2019.

El evento fue el lugar propicio para hacer entrega de la última obra del Instituto, el libro "Argentina 500k", al nuevo presidente de la ICA, Profesor Georg Gartner (foto), electo para el período 2011-2015. Es de destacar, además, la visita que las tres enviadas por el IGN realizaron al Instituto Geográfico de Francia que les permitió conocer las tecnologías y técnicas empleadas en dicha institución.



### Capacitación en el IGN

El 5 de octubre de 2001 se crea el Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas del IGN con el objetivo de brindar un espacio de formación a empresas públicas y privadas interesadas en el quehacer cartográfico.

Contando con la experiencia adquirida en los más de 100 años de existencia, el IGN abre sus puertas para poner al alcance del público su espacio físico, estaciones de trabajo, equipamiento tecnológico y software específico. Hasta la fecha, el centro de capacitación ha recibido a más de 2000 participantes.

Actualmente se dictan los siguientes cursos:

- **Cartografía Digital.**
- **Curso Intensivo de Interpretación Visual y Digital de Imágenes Satelitarias.**
- **Fotogrametría Digital.**
- **Geodesia Satelitaria - GPS.**
- **Incorporación de nuevas tecnologías a la enseñanza de la Geografía.**
- **Interpretación Visual y Digital de Imágenes Satelitarias.**
- **Lectura de Cartografía y Navegación Terrestre.**
- **Procesamiento Digital de Imágenes Satelitarias – Niveles I, II y III.**
- **Sistemas de Información Geográfica – Niveles I, II y III.**

El Centro ofrece también cursos personalizados con contenidos y horarios acorde con las necesidades de los interesados.

Para ver cronograma del segundo semestre los invitamos a visitar el siguiente link:

[www.ign.gov.ar/cronograma](http://www.ign.gov.ar/cronograma)



### CONVOCATORIA Comisión de Geofísica Beca de Posgrado

Como parte del programa de Cooperación Técnica del IPGH en lo relacionado con la formación de especialistas de alto nivel académico, la Comisión de Geofísica del IPGH abre el periodo para otorgar **dos becas para que estudiantes latinoamericanos realicen sus estudios de posgrado en Ciencias de la Tierra en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).**

Dichas becas se ejecutarán en consonancia con el periodo académico que inicia en agosto del año 2011 y continuarán por un máximo de dos años.

Las áreas de estudio del posgrado son:

**Geofísica de la Tierra Sólida / Aguas Subterráneas / Exploración y Modelación / Geología / Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias.**

Para mayor información:  
[www.geofisica.unam.mx/posgrado](http://www.geofisica.unam.mx/posgrado)



### XXIV Congreso Internacional de ICOS sobre Ciencias Onomásticas

Del 5 al 9 de septiembre del presente, tuvo lugar en la ciudad de Barcelona, España, el XXIV Congreso Internacional de ICOS sobre Ciencias Onomásticas. El IGN estuvo presente en este evento que tuvo como tema general: **Los nombres en la vida cotidiana.**

Las sesiones se desarrollaron en el aula nuevo de la Facultad de Filología de la Universidad de Barcelona, que fue la sede central del congreso. Los actos de inauguración y de clausura tuvieron lugar en el Paraninfo de esta universidad situada en el centro de la ciudad.

En esta última edición ICOS volvió a reunir a los principales estudiosos e interesados en onomástica de todo el mundo. Su campo de investigación y estudio son los nombres de persona o antropónimos, nombres de lugar o topónimos, y todo tipo de nombres propios.

<http://barcelona.onomastica.cat/es/>



## I CONVOCATORIA del Programa Iberoamericano de Formación Técnica Especializada 2011 (AECID)

La Agencia Española (AECID) llamó a la I Convocatoria de Ayudas Específicas para el Programa Iberoamericano de Formación Técnica Especializada 2011 que se desarrolla en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional de España, el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y la Universidad Politécnica de Madrid, donde se realizaron los cursos entre el 19 de septiembre al 11 de octubre del presente año.

El objeto de esta convocatoria es subvencionar la participación de técnicos de los organismos e instituciones públicas iberoamericanas.

Para más información:

[www.aecid.es/web/es/convocatorias/pifte/convocatorias-bases-reguladoras.html](http://www.aecid.es/web/es/convocatorias/pifte/convocatorias-bases-reguladoras.html)

[www.aecid.es/pifte](http://www.aecid.es/pifte)



## I SEMINARIO TALLER NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DIGITAL

Se llevará a cabo en la Villa de Merlo, Provincia de San Luis del 9 al 11 de Noviembre de 2011. Es éste el lugar de encuentro ideal para que los profesionales de la cartografía digital compartan e intercambien los avances en la investigación, educación, transferencia del conocimiento y política profesional, de cada una de las áreas temáticas que se abordan. Para objetivos y más información: [www.fices.unsl.edu.ar/seminariotaller/](http://www.fices.unsl.edu.ar/seminariotaller/)



## LXXII Semana de Geografía Congreso Nacional de Geografía

Del 7 al 10 de octubre del presente, se llevó a cabo en la ciudad de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, la 72ª Semana de Geografía que tuvo por tema central el desarrollo de zonas costeras, problemas, oportunidades y desafíos.

El encuentro científico tuvo como Coordinadora General a la Dra. Mercedes Acosta y como Coordinadora Local a la Dra. Mónica García. Esta nueva Semana de Geografía contó con las siguientes actividades científicas: conferencias, paneles, presentación de ponencias y posters en comisiones de áreas temáticas y trabajo de campo. Los trabajos de los participantes, evaluados y seleccionados por el Comité Editorial fueron publicados en el volumen 23 (2011) de la publicación periódica con referato Contribuciones Científicas.

### ÁREAS TEMÁTICAS

1. Ordenamiento territorial, 2. Geografía Física. Riesgos naturales y vulnerabilidades, 3. Geografía Económica, 4. Geografía de la Población y Geografía Cultural, 5. Geografía del Turismo, 6. Teoría, Método y Nuevas Tecnologías en Geografía, 7. Geografía Médica y de la Salud y 8. Educación geográfica.

“En ocasión del congreso, el IGN y la CONAE fueron galardonados con el premio Perito Francisco P. Moreno, otorgado por GAEA por el libro Argentina 500K”

### INFORMES

GAEA SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, Rodríguez Peña 158, 4º Piso, Depto. “7”, C1020ADD, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Horario de atención: lunes a viernes de 15 a 19 hs.

E-mail: [informes@gaea.org.ar](mailto:informes@gaea.org.ar)



## UGI 2011 – CONFERENCIA GEOGRÁFICA REGIONAL

Por primera vez, Chile será sede de este gran evento internacional que se realizará en Santiago, entre el 14 y 18 de noviembre de 2011, en la Escuela Militar del Libertador Bernardo O'Higgins.

El tema de esta conferencia es “Unidos e Integrados con el Mundo” y será la primera reunión a llevarse a cabo en América Latina.

El programa contará con sesiones plenarios, conferencias científicas, seminarios, reuniones de las comisiones de la UGI, presentaciones corporativas, feria técnica-comercial, visitas técnicas, etc.

Para más Información:  
[www.ugi2011.cl](http://www.ugi2011.cl)

El Gobierno de la Provincia de Tucumán y el Equipo de Coordinación Inicial para la consolidación de la IDERA organizaron las:

## VI Jornadas de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina

El encuentro tuvo los días 13 y 14 de octubre del presente, en el Hotel Garden Park, ciudad de San Miguel de Tucumán

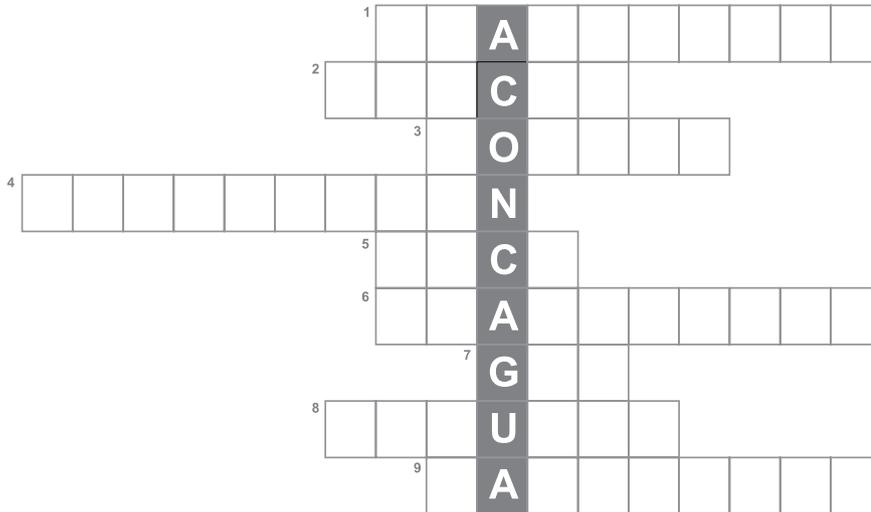
El objetivo de la VI IDERA fue ofrecer un espacio de encuentro para la discusión de iniciativas, proyectos e ideas tendientes a la consolidación de la IDE de la República Argentina, a través de la construcción de las IDEs provinciales y locales y la integración de iniciativas relacionadas.

Más información en:  
[www.idera.gob.ar](http://www.idera.gob.ar)  
Email: [contacto@idera.gob.ar](mailto:contacto@idera.gob.ar)

# Curiosamente!

por Jorge Alba Posse

Respuestas y resultados en [www.ign.gob.ar/revista/curiosamente1](http://www.ign.gob.ar/revista/curiosamente1)



## Crucilectura del #1:

- 1) Instrumento utilizado para medir la gravedad.
- 2) Construcciones precolombinas de piedra, utilizados a manera de paredes.
- 3) Ave andina de gran tamaño, que puede pesar hasta 15 kg y volar hasta los 7000 m de altura.
- 4) Apellido del primer andinista en lograr la cima del Aconcagua en 1897.
- 5) Sigla del satélite argentino que capturó las imágenes utilizadas en el Atlas Argentina 500K.
- 6) Apellido del primer andinista argentino en hacer cumbre en el Aconcagua.
- 7) Instrumento de precisión para medir el posicionamiento.
- 8) Mes en el que se realizará el Congreso Nacional de Geografía 2011.
- 9) ¿Qué medirá el SAC-D, el nuevo satélite de la CONAE recientemente lanzado al espacio?

## Mega sopa de letras:

Encuentra en la siguiente sopa de letras\* **las mayores 10 megaciudades del mundo**, a saber:

- ▶ TOKIO, (JAPÓN)
- ▶ JAKARTA, (INDONESIA)
- ▶ BOMBAY, (INDIA)
- ▶ NUEVA DELHI, (INDIA)
- ▶ MANILA, (FILIPINAS)
- ▶ NUEVA YORK (ESTADOS UNIDOS)
- ▶ SAN PABLO, (BRASIL)
- ▶ SEÚL, (COREA)
- ▶ MÉXICO, (MÉXICO)
- ▶ SHANGHAI, (CHINA)

\* Las palabras podrán ser leídas al derecho y al revés, de arriba a abajo o viceversa.

TUXSADELSDFOKROYAVEUNNITO  
 LPERUANFBUESONARIESSINARES  
 USDFGJAKARTADSFITADERCHOD  
 ETNIOSDRGFKTIBOMBAYEFIJAN  
 SDFGSANTIAOGPOIEASIAOVKMO  
 KUMUGNUEVADELHINWIGOLFAR  
 NORGUITSEMANILAFGLDSFHJOB  
 GFHTSDFERRALEDFGNDSIR  
 VOPFRDHNEGAOLBAPNASALSALKD  
 OIVLARPFJHFGHADSFJNIPPIROD  
 TOKINAKSACNQUEHMEXICOQADTS  
 IAHGNAHSFBENEJNBSGFFSDADELO

## Concurso de Arte “Mi lugar en el mundo”:



El Ojo del Cóndor invita a participar de su primer concurso de dibujo y fotografía. La propuesta es para dos categorías; infantil (hasta 12 años) y juvenil (hasta 25 años). En la categoría infantil el concurso será de dibujo, y en la categoría juvenil, de fotografía.

La temática será: “Mi lugar en el mundo” y las obras deberán enviarse en formato digital, medidas mínimas: 1024 x 768 píxeles a [eljoedelcondor@ign.gob.ar](mailto:eljoedelcondor@ign.gob.ar) hasta el **1 de marzo de 2012**. La idea es transmitir en un dibujo o fotografía la esencia e identidad de la provincia o lugar elegido como hogar. Los premios serán Atlas escolares para las 3 mejores producciones infantiles y Atlas Argentina 500K para las tres mejores fotos juveniles.

Bases y condiciones en: [www.ign.gob.ar/revista/basesconcurso.htm](http://www.ign.gob.ar/revista/basesconcurso.htm)

# CATÁLOGO DE PRODUCTOS IGN

2011



<http://ventas.ign.gob.ar>

# CATÁLOGO DE PRODUCTOS IGN

## PRODUCTOS UNITARIOS

### CARTAS TOPOGRÁFICAS

Cartas topográficas editadas con anterioridad al año 1980 en stock .....	\$ 10,00
Cartas topográficas editadas con posterioridad al año 1980 en stock .....	\$ 20,00
Ploteo color de las cartas topográficas que se encuentran agotadas .....	\$ 35,00
Fotocopia Blanco y Negro de las cartas topográficas que se encuentran agotadas .....	\$ 15,00

### CARTAS DE IMÁGENES SATELITALES

Carta de Imagen satelital en formato papel de cualquier escala en stock .....	\$ 10,00
Carta de Imagen satelital en formato especial .....	\$ 30,00
Ploteo en papel común de cartas de imágenes que se encuentran agotadas.....	\$ 35,00
Ploteo en papel fotográfico de cartas de imágenes que se encuentran agotadas.....	\$ 70,00
Imágenes satelitales en formato digital (hoja IGN) Escala 1: 50 000 .....	\$ 50,00
Imágenes satelitales en formato digital (hoja IGN) Escala 1: 100 000 .....	\$ 70,00
Imágenes satelitales en formato digital (hoja IGN) Escala 1: 250 000 .....	\$ 100,00

### SERVICIOS GEODÉSICOS

Punto Altimétrico o Red de Nivelación .....	\$ 10,00
Punto Trigonométrico o Red Planimétrica .....	\$ 10,00
Punto Gravimétrico .....	\$ 10,00
Monografías .....	\$ 20,00
Gráfico de líneas .....	\$ 24,00
Transformación de coordenadas .....	\$ 10,00

### PRODUCTOS DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS

Fotografía B/N en CD a 10 Micrones (2540 DPI) .....	\$ 45,00
Fotografía B/N en CD a 20 Micrones (1270 DPI) .....	\$ 35,00
Fotografía B/N en CD a 30 Micrones (847 DPI) .....	\$ 30,00
Fotografía B/N en papel fotográfico a 30 Micrones (21 x 21) .....	\$ 30,00

### PUBLICACIONES

Atlas de la República Argentina en formato papel Ed 2011 .....	\$ 60,00
Atlas de la República Argentina en formato papel Ed 2007 .....	\$ 30,00
Atlas de la República Argentina en formato CD Ed 2007 .....	\$ 25,00
Atlas de la República Argentina en formato CD Ed 2000 .....	\$ 15,00
Atlas de la República Argentina en formato CD Ed 1999 .....	\$ 5,00
Serigrafía Mendoza Esc 1:25 000 .....	\$ 25,00
Libro IGM 130 Años IGN .....	\$ 100,00
Libro y DVD Atlas Argentina 500K .....	\$ 290,00
DVD Atlas Argentina 500K .....	\$ 30,00

## MAPAS

### REPÚBLICA ARGENTINA

#### FÍSICO - POLÍTICO

Escala 1: 2 500 000  
Contiene nomenclaturas, ciudades y rutas  
Medidas: 1,06 m x 1,70 m aprox.  
Papel común (2 hojas para unir)  
Edición: 2007  
Precio: \$ 30,00 c/u.  
Disponibilidad: **AGOTADO**

#### FÍSICO - POLÍTICO VARILLADO Y LAMINADO

Escala 1: 2 500 000  
Contiene nomenclaturas, ciudades y rutas  
Medidas: 1,06 m x 1,70 m aprox.  
Edición: 2007  
Precio: \$ 70,00 c/u.  
Disponibilidad: **AGOTADO**

#### POLÍTICO

Escala 1: 5 000 000  
Medidas: 94 cm x 70 cm aprox.  
Edición: 2007  
Precio: \$ 20,00 c/u.  
Disponibilidad: **EN STOCK**

#### POLÍTICO VARILLADO

Escala 1: 5 000 000  
Medidas: 94 cm x 70 cm aprox.  
Edición: 2007  
Precio: \$ 30,00 c/u.  
Disponibilidad: **EN STOCK**

#### POLÍTICO PROYECCIÓN LAMBERT

Escala 1: 5 000 000  
Medidas: 96 cm x 1,65 m aprox.  
Precio: \$ 50,00 c/u.  
Edición: 2009  
Disponibilidad: **EN STOCK**

#### POLÍTICO PROYECCIÓN LAMBERT

Escala 1: 10 000 000  
Medidas: 80 cm x 50 cm aprox.  
Precio: \$ 30,00 c/u.  
Edición: 2009  
Disponibilidad: **EN STOCK**

### ANTÁRTIDA ARGENTINA

#### POLÍTICO

Escala 1: 10 000 000  
Medidas: 51 cm x 41 cm aprox.  
Edición: 2010  
Precio: \$ 20,00 c/u.  
Disponibilidad: **EN STOCK**

### AMÉRICA DEL SUR

#### FÍSICO - POLÍTICO

Escala 1: 5 000 000  
Contiene nomenclaturas, ciudades y rutas  
Medidas: 1,06 m x 1,70 m aprox.  
Papel común (2 hojas para unir)  
Edición: 1999  
Disponibilidad: **AGOTADO**

### AMÉRICA CENTRAL - IPGH

#### FÍSICO - POLÍTICO

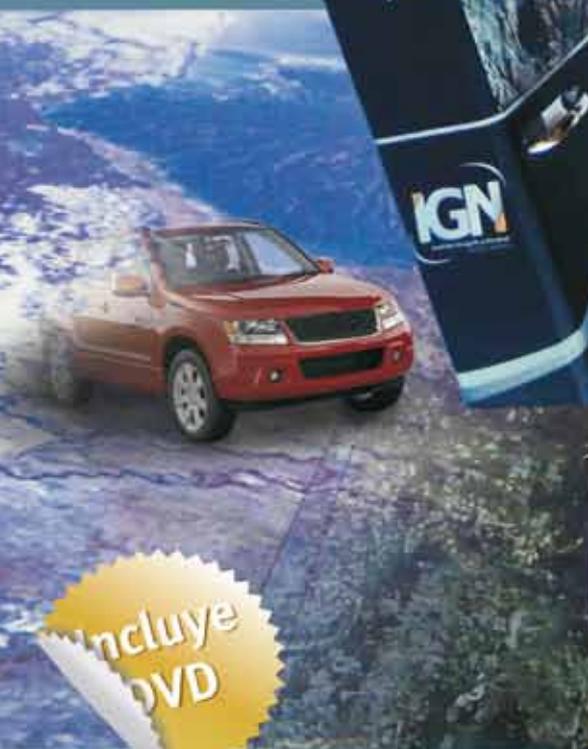
Escala 1: 500 000  
Medidas: 1,50 m x 1,00 m aprox.  
Papel común  
Edición: 1996  
Precio: \$ 10,00 c/u.  
Disponibilidad: **EN STOCK**



# Atlas ARGENTINA 500K

Cartografía Topográfica y de Imagen  
Escala 1:500 000

**La novedosa publicación  
conjunta del IGN y la CONAE  
que te permitirá tener  
toda la Argentina  
en tus manos**



Cartografía de imagen y de línea de todo el país a Escala 1: 500 000. | DVD de visualización interactiva de la obra. | Regla acrílica a escala tipo pantógrafo para relacionar la imagen y la carta. | Hojas encarpetadas y numeradas para poder realizar un mosaico del país, de más de 7 metros de largo x 4 metros de ancho. | Una obra práctica y didáctica con el respaldo y la calidad de dos instituciones señeras de la cartografía argentina.

<http://ventas.ign.gob.ar>