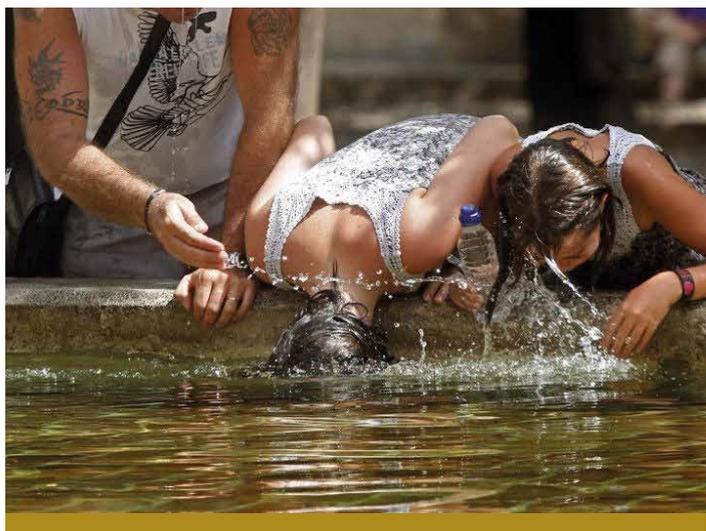




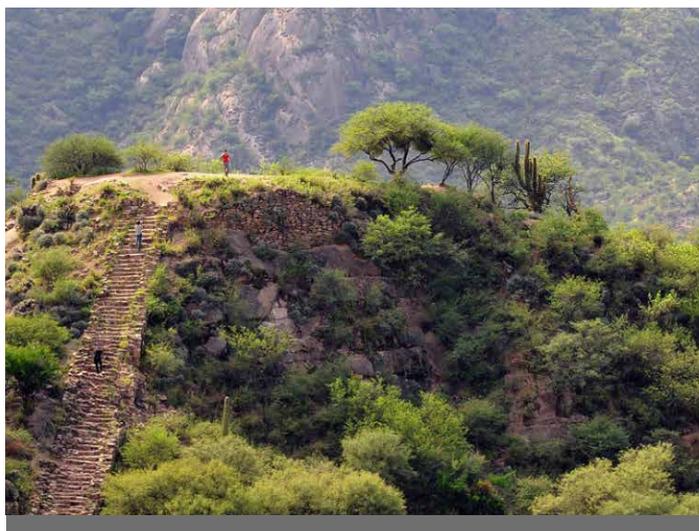
BOLETÍN DE NOTICIAS - FCAG

ASTRONOMÍA • GEOFÍSICA • METEOROLOGÍA



OLA DE CALOR, OTOÑO 2017 MÁS CÁLIDO: DIÁLOGOS SOBRE EL CLIMA Y LOS PRONÓSTICOS DEL TIEMPO

Ambos son meteorólogos recibidos en la UBA y también ejercen la docencia en la carrera de Meteorología y Cs. de la Atmósfera en la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP. Dialogamos con el Lic. Horacio Sarochar y el Dr. Eduardo Agosta Scarel sobre los agobiantes días de calor del pasado febrero y variados aspectos de un tema muy presente en las charlas cotidianas de la gente: el tiempo meteorológico y el clima.



EL SHINCAL: CUANDO RECONSTRUIR EL PASADO TIENE LUGAR EN LA AGENDA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Ambos son egresados por la Universidad Nacional de La Plata y sus Facultades son parte del paisaje del Bosque platense. Otro paisaje, único por su significancia en la historia de los caminos incaicos que llegaron hasta nuestro territorio, reúne al Dr. en Ingeniería y Lic. en Astronomía Daniel Del Cogliano, y al Dr. en Ciencias Naturales, Reinaldo Moralejo. Dialogamos con ellos para conocer más sobre ese sitio: el Shincal de Quimivil.



¡FELICITACIONES SANTIAGO HURTADO! PRIMER EGRESADO TÉCNICO METEORÓLOGO DE ESTA FACULTAD

La carrera de Meteorología y Cs. de la Atmósfera se dicta desde el año 2013 en esta Facultad y otorga un título intermedio -el que obtuvo Hurtado- y el de Licenciado en Meteorología y Ciencias de la Atmósfera.

EL SHINCAL: CUANDO RECONSTRUIR EL PASADO TIENE LUGAR EN LA AGENDA CIENTÍFICO - TECNOLÓGICA

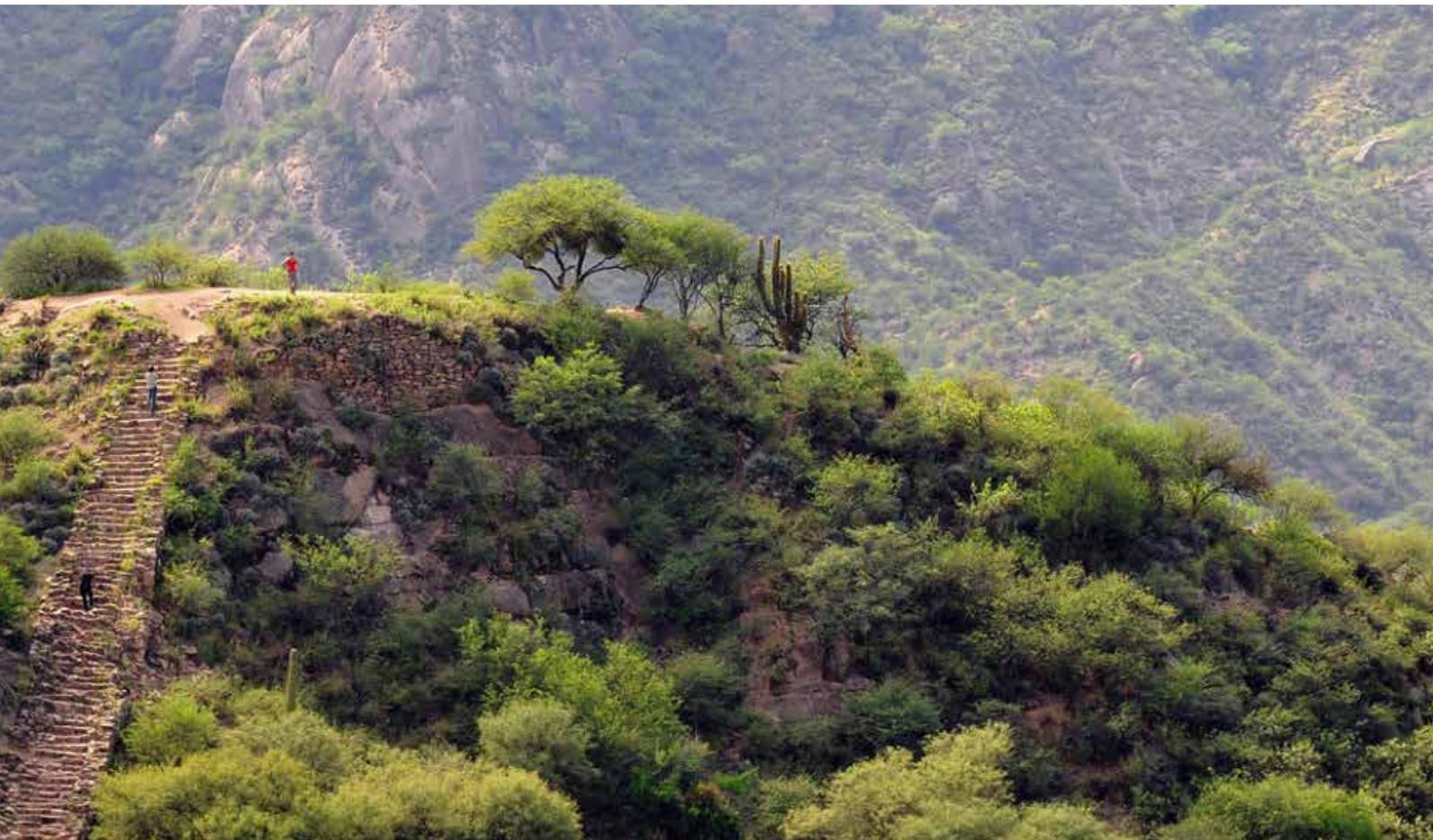


Foto > Shincal, Departamento Belén - Turismo Catamarca.

Ambos son egresados por la Universidad Nacional de La Plata y sus Facultades son parte del paisaje del Bosque platense. Otro paisaje, único por su significancia en la historia de los caminos incaicos que llegaron hasta nuestro territorio, reúne al Dr. en Ingeniería y Lic. en Astronomía Daniel Del Cogliano, y al Dr. en Ciencias Naturales, Reinaldo Moralejo. Dialogamos con ellos para conocer más sobre ese sitio: El Shincal de Quimivil.

Entrevista al Dr. Daniel Del Cogliano

DIGITALIZACIÓN 3D AL RESCATE DE PATRIMONIO CULTURAL E HISTÓRICO

El Dr. Daniel Del Cogliano lidera un equipo de trabajo que utiliza la tecnología "LIDAR" (un acrónimo del inglés Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging). En el año 2015 sus trabajos "develaron" la impronta que tuvo el centro clandestino de detención en la Comisaría 5ta. de La Plata. Ahora el sitio arqueológico El Shincal de Quimi-

vil en Catamarca, tiene un "redescubrimiento" gracias a esta disponibilidad tecnológica que pertenece a la UNLP y lleva la firma de la Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas. Un dato a destacar: es la primera vez en la Argentina que esta tecnología está siendo utilizada en arqueología.

-Tu grupo de trabajo más la tecnología LIDAR se abocaron a trabajar en El Shincal, ese sitio de origen incaico en Catamarca.

La tecnología LIDAR tiene un amplio espectro de aplicaciones y puede ser usada para estudios geológicos, geodésicos, geofísicos y arqueológicos, entre otros. Hemos firmado un convenio entre la Universidad Nacional de La Plata a través de nuestra Decana, la Dra. Alicia Cruzado; la Universidad Nacional de Catamarca; la Secretaría de Estado de Cultura de Catamarca y una empresa privada, Consular Consultores Argentinos S.A., para el relevamiento del sitio arqueológico El Shincal de Quimivil. El mismo está ubicado en la ciudad de Londres, Catamarca, y es la instalación Inca más importante de nuestro país.



Foto > Tecnología LIDAR terrestre.

-¿Cómo se organizaron para trabajar en el sitio?

El equipo de trabajo incluyó un dispositivo LIDAR terrestre, que pertenece a la UNLP, y otro aéreo, de la empresa que participó en el convenio. El terrestre se opera sobre un trípode fijo y es muy conveniente para el escaneo detallado de las estructuras arqueológicas. El LIDAR aéreo fue operado desde un avión que sobrevoló la zona a una altura de 1000 metros sobre el terreno. El escaneo aéreo es una excelente alternativa para la detección de estructuras arqueológicas aún ocultas abajo de la densa vegetación que cubre los alrededores del actual sitio El Shincal. Por la UNLP participamos dos grupos, uno de arqueólogos,

dirigido por el Dr. Reinaldo Moralejo, de la Facultad de Cs. Naturales y Museo, y el nuestro, de la Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas (FCAG), que en este trabajo operamos equipos GNSS (receptores satelitales de posicionamiento) y LIDAR que maneja el escáner láser terrestre y entiende el procesamiento y análisis de toda la información LIDAR.

“

La tecnología LIDAR tiene un amplio espectro de aplicaciones y puede ser usada para estudios geológicos, geodésicos, geofísicos y arqueológicos, entre otros”.

El grupo de Cs. Naturales y Museo viene trabajando en el sitio desde hace muchos años y fueron quienes generaron la inquietud para la aplicación de la tecnología LIDAR en la búsqueda de nuevas estructuras. Es interesante destacar que el contacto entre ambos grupos se originó durante un Seminario de Posgrado sobre LIDAR dictado por mí para la Maestría en Geomática (FCAG-Facultad de Ingeniería). Debido al alto costo de un relevamiento LIDAR aéreo, se me ocurrió que la única posibilidad era generar un convenio de colaboración entre las instituciones mencionadas. Lo curioso es que lo logramos en pocos meses.

-Es un convenio que refleja diversidad de gestiones e intereses.

Todas las partes nos comprometimos a algo determinado y nos hacemos cargo de cuestiones operativas. Es importante aclarar que es un convenio que no tiene pago de unos a otros. Las universidades nos comprometemos a producir publicaciones científicas mientras que la empresa privada brinda el servicio LIDAR aéreo y su movilidad. El relevamiento aéreo realizado tiene un costo inaccesible para un grupo universitario. La empresa adquiere visibilidad en ámbitos no convencionales y experimenta en nuevos campos de aplicación.

Es la primera vez en la Argentina que esta tecnología fue utilizada en arqueología a esta escala.

-Y LIDAR viene a ser LA herramienta para ubicarlas.

Es la forma moderna que el mundo está utilizando cuando no basta, por ejemplo, la fotografía aérea. El haz láser del equipo se refleja en la copa de los árboles y también ingresa por los resquicios del terreno por donde entra la luz. Esto permite encontrar estructuras muy difíciles de ver a simple vista, por la densa vegetación.

A fin de septiembre pasado nos reunimos en Catamarca las cuatro partes del convenio y en esa primera reunión discutimos con más detalle los objetivos y las estrategias de trabajo. Las autoridades provinciales expusieron cuáles son sus intereses en particular y fuimos a visitar el sitio que está a 300 km de la capital, muy próximo a la localidad de Londres, en el Departamento de Belén. Durante dos jornadas reconocimos el sitio y sus características; luego, en noviembre de 2016, hicimos el relevamiento LIDAR terrestre y aéreo. En abril realizaremos la presentación de los primeros resultados en congresos de la especialidad -AAGG2017 y GeoData2017- y al final del primer semestre haremos un cierre formal del convenio en la provincia de Catamarca.

“

“Es la primera vez en la Argentina que esta tecnología está siendo utilizada en un sitio arqueológico”.

-¿Cómo trabajan específicamente en este proyecto de El Shincal?

Lo nuestro entra fundamentalmente en la preservación del patrimonio desde el punto de vista científico, histórico y cultural. Gracias a esta tecnología, se obtienen modelos 3D de las estructuras de calidad milimétrica. El instrumento LIDAR suma fotografías asociadas a los escaneos Láser; con nuestro equipo trabajamos en los sectores ya conocidos.

Para integrar todos los relevamientos es fundamental que toda la información esté georeferenciada en un mismo marco de

referencia geodésico. Para ello, los profesionales de la Universidad de Catamarca realizaron mediciones con GNSS sobre puntos geodésicos en las proximidades de Londres y Belén (Catamarca).

-¿Qué resultados son los esperables?

Creo que serán diversos, de interés arqueológico por un lado, y también de interés geodésico. Un resultado geodésico de importancia para el sitio y la región, es el Modelo Digital de Terreno (MDT). Esta información será fundamental para encontrar soluciones hidráulicas que permitan poner a resguardo las ruinas. Existen cárcavas -hendiduras como grandes pozos- que van avanzando en forma de V con profundidades entre cinco y siete metros que ya comenzaron a desmoronar algunas estructuras muy importantes.

Otro aspecto muy emotivo fue la participación de los pobladores de Londres, vecinos a El Shincal; ellos destacaron la importancia que tienen los resultados que pueden inferirse de estos estudios. Nos agradecieron mucho porque quieren al lugar, aprecian la actividad turística y también, nos decían, “significa que nuestros hijos no se vayan”.

-Repasando usos de LIDAR, lo que ustedes trabajaron en relación a la Comisaría Quinta de La Plata fue muy contundente.

Sí, lo hicimos a partir de un pedido de Abuelas de Plaza de Mayo. El trabajo se desarrolló en el marco de un convenio con la UNLP

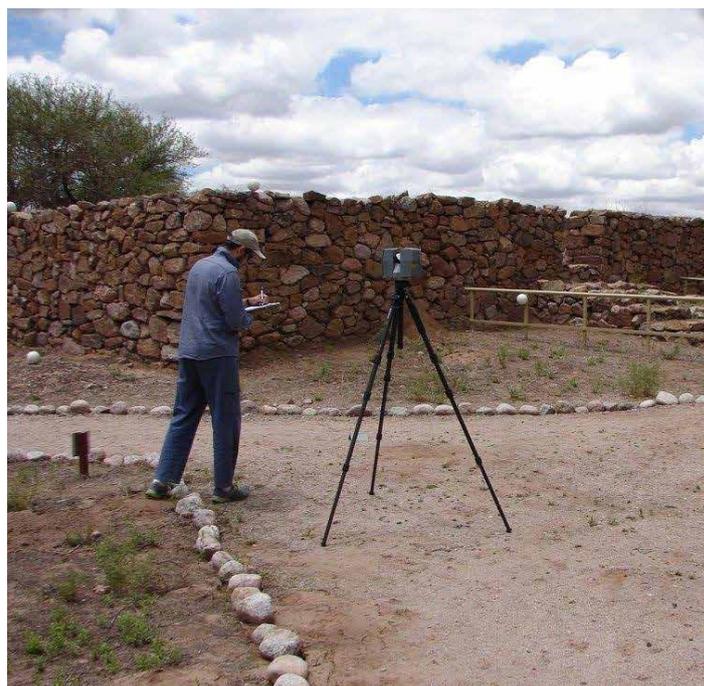


Foto > Relevamiento con Tecnología LIDAR 3D terrestre.

mediante el cual relevamos la zona de calabozos y obtuvimos un trabajo muy completo y preciso de todas las instalaciones. La Comisaría Quinta de La Plata funcionó como Centro Clandestino de Detención entre los años 1976 y 1978, habiendo pasado por allí aproximadamente 200 víctimas del terrorismo de estado, detenidas-desaparecidas, de las cuales al menos diez se encontraban embarazadas y tres de ellas, dieron a luz dentro de ese lugar. Por eso, se trató de una experiencia muy fuerte y movilizadora para todos los integrantes de nuestro grupo de trabajo.

El resultado es un modelo 3D que posibilita la preservación del patrimonio histórico y cultural, y sirve de base para analizar el espacio actual del edificio frente a los testimonios de los sobrevivientes que pasaron por allí. Actualmente se está estudiando la posibilidad de extender estos relevamientos LIDAR a otros ex Centros Clandestinos de Detención de la provincia de Buenos Aires.

Daniel Del Cogliano. Dr. en Ingeniería - Lic. en Astronomía. Prof. Titular en la FI-UNLP / Prof. Asociado en la FCAG-UNLP.

Entrevista al Dr. Reinaldo Moralejo

ARQUEÓLOGOS ENTRE EL PAISAJE Y LA COSMOVISIÓN INKA

Desde estudiante, Reinaldo Moralejo hizo trabajos de campo en El Shincal, esa ciudad diseñada y habitada por los inkas en la actual Catamarca; lo hizo junto al Dr. Rodolfo Raffino, destacado arqueólogo que dedicó gran parte de sus trabajos a ese sitio muy próximo a la localidad de Londres. Por estas horas, el Dr. Moralejo está nuevamente en El Shincal; lleva consigo los datos obtenidos a través de un enorme trabajo interdisciplinario que vino a potenciar aún más lo que ya conocen.

-Para iniciar la charla, ¿qué es el Shincal de Quimivil?

Es un sitio arqueológico que está vinculado con lo que fue la expansión incaica en nuestro actual territorio por el siglo XV

aproximadamente. Fue una capital regional en el sur del Tawantinsuyu inka, en el Noroeste argentino, y allí se desarrollaron todas las estructuras de gobierno inka: fue un centro administrativo y ceremonial relevante para ellos.

Si bien no es de los centros más importantes en relación a su tamaño -unas 30 hectáreas y con unas 500 personas viviendo en el lugar- sí resulta muy valioso por el material que se ha encontrado en el sitio.

-¿Qué significa Shincal?

Refiere a un arbusto espinoso de la zona conocido como shinki, en una lengua local, no sabemos cómo llamaban los inkas al sitio. Y Quimivil es el río más importante de los tres que pasan por el sitio.

-¿Qué rasgos lo hacen particular?

Por un lado su arquitectura, sobre todo, el trabajo en la piedra, la construcción de los muros de las distintas habitaciones -en arqueología las llamamos recintos; algunas funcionaron como templos, otras eran plataformas ceremoniales. Obviamente, no tiene una arquitectura tan sofisticada como la que tenemos en el Perú; son con forma de sillares, construcción en grandes bloques de piedra, en serie, todas cuadrulares o todas rectangulares con un encastramiento de las rocas casi perfecto. Para los inkas algunas rocas eran sagradas y hoy vemos esos bloques rocosos in situ que fueron trabajados como imitando a los cerros circundantes. Era un diálogo que los inkas tenían con el alrededor, ellos se veían como parte de la naturaleza, incluido el cielo.

“

“Nos sorprendió ver que algunas estructuras estaban cerca de lo ya conocido pero el monte es denso y no quisimos hacer ningún tipo de desmonte”.

-La arquitectura es, entonces, un punto muy atractivo en ese sitio.

La arquitectura es muy destacada, típicamente incaica y no se encuentra en otro lado del noroeste argentino. Algunas construcciones son espejadas, se cree que eran templos; siempre hay un patrón tipo kancha en lengua quechua, que acá es traducido como rectángulo perimetral, compuesto por una serie de recintos en torno a un patio central y tiene también un muro perimetral.

-¿Qué encontraron en las excavaciones?

Con las excavaciones descubrimos objetos de metal, alguna cerámica de alto status que se evidencia por cómo está decorada; se aprecia el consumo de determinados animales y determinadas plantas.

-Con la tecnología LIDAR tanto terrestre como aérea, ¿qué aportes lograron a su trabajo arqueológico?

Empezamos a descubrir estructuras que están debajo de la vegetación y que no habían sido vistas nunca antes; trabajamos junto a la empresa y el grupo de Daniel (Del Cogliano) para hacer la interpretación de esa nube de puntos a procesar. Sin esa tecnología -costosísima pero que no nos demandó erogación alguna- nunca lo hubiésemos logrado.

En estos días regreso al sitio para chequear datos porque cuando uno tiene esa información sabe a dónde ir y no anda a ciegas por el campo.

Nos sorprendió ver que algunas estructuras estaban cerca de lo ya conocido pero el monte es denso y no quisimos hacer ningún tipo de desmonte -hay Algarrobos, acacias, talas- para evitar la erosión del lugar; por eso esta tecnología nos ayuda muchísimo. En el registro aéreo y terrestre que hicimos en noviembre pasado se mapearon cerca de 3000 hectáreas; por eso, a El Shincal se sumaron otros sitios arqueológicos un tanto más al sur de Londres y que están vinculados al camino del Inka.

Hay otros datos muy importantes sobre la geomorfología, la topografía del terreno lo cual permite trabajar en un problema de erosión: las cárcavas. El agua se mete por intersticios hechos por las raíces de algunas plantas o por los animales del lugar, se forma una grieta y va destruyendo los recintos. Hay una cuestión hidráulica que se debe conocer a fondo y con la tecno-

logía LIDAR aérea logramos un detalle finísimo de cómo es el terreno. Con el LIDAR terrestre de la UNLP se obtienen modelos 3D de las estructuras arqueológicas, de una calidad sorprendente. Si con el tiempo cedieran algunas estructuras, tendríamos registros con calidad milimétrica de cómo fueron. Es una forma novedosa de preservar el patrimonio en una computadora.



Foto > El Shincal de Quimivil desde el aire.

-El Dr. Rodolfo Raffino ha estado muy presente en varios tramos de tus comentarios...

Fue quien me formó y a quien seguí desde fines de 1997 cuando ingresé a mi carrera. Él redescubrió El Shincal en 1980, dio con todo lo que ya se había descubierto pero además encuentra la plaza Inka con la plataforma ceremonial, lo cual le dio el carácter sagrado que hoy sabemos tiene el sitio.

Con Raffino, además, resultamos "vecinos" porque mi pueblo, Quenuma, es cercano a Salliqueló, su lugar. Empecé a trabajar ad honorem siendo estudiante, ayudando en algunas cuestiones; en el año 2000 hice mi primer viaje a El Shincal. Me recibí en 2004 y en el 2005 obtuve una beca en CONICET con el tema caminos incaicos, hasta llegar a mi doctorado.

-¿Cómo se integra tu equipo de trabajo?

Somos varios profesionales, investigadores del CONICET y de la Universidad Nacional de La Plata, que aportamos diversas miradas provenientes de la etnohistoria, la informática y sistemas de información, la astronomía cultural, la cerámica y alfarería, la conservación de piezas, y contamos con varios pasantes estudiantes.

-Desde la primera vez que fuiste como estudiante hasta LIDAR y sus aportes, ¿qué es lo que más te impactó de El Shincal?

La relación que los inkas lograban entre la arquitectura y el paisaje, cómo se mimetizaron con el paisaje; apreciar cómo llegaron a construir semejante sitio con características políticas, administrativas y ceremoniales muy importantes en un ambiente chico, todo eso me generó mucho impacto desde lo emocional y espiritual.

Cuando tuve la posibilidad de viajar al Cusco y compararlo con El Shincal, al regresar se me hizo más grande aún. De hecho, este sitio en Catamarca es considerado el nuevo Cusco porque replica simbólicamente determinadas cuestiones muy características de aquel lugar.

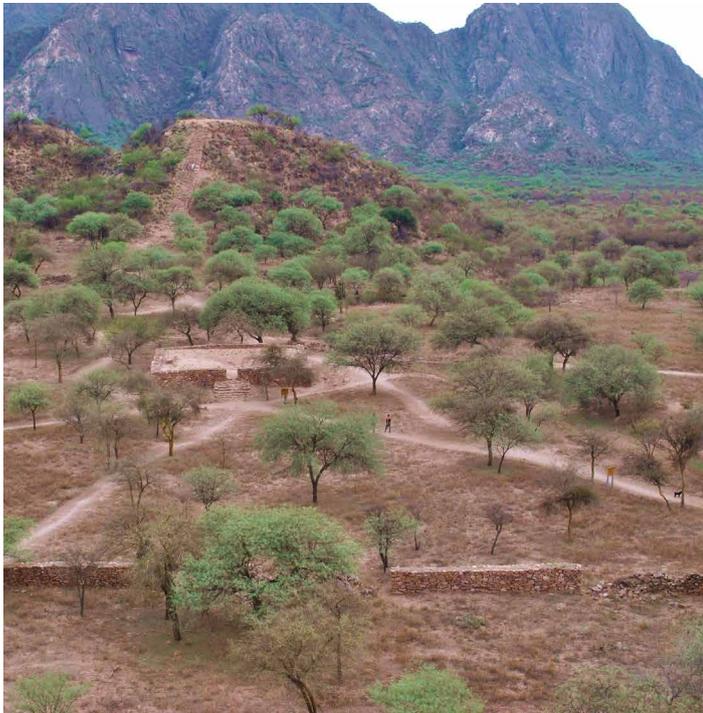


Foto > Shincal, Departamento Belén - Turismo Catamarca.

-En relación a su vínculo con el cielo, ¿han encontrado algo en particular?

Hasta ahora no hemos encontrado algún petroglifo o arte rupestre pero sí hay vinculaciones con el cielo en las construcciones, en la orientación de los vanos -puertas- de acceso a los recintos de acuerdo a los astros, para determinar fechas de origen astronómico. Es un tema que se está investigando, en especial en algunas estructuras que están apareciendo en los dos cerros aterrazados que están en el sitio; en uno hay una especie de semicírculo en rocas y en el otro hay una de esas

rocas sagradas que imitan a los cerros circundantes. También hay dos grandes alineaciones de piedras que no se sabe aún a qué fenómenos, eventualmente astronómicos, están respondiendo.

-Están en contacto con la comunidad que vive actualmente en el sitio.

Sí, hemos dado charlas, se tiene en cuenta el movimiento turístico, hay senderos señalizados para recorrer parte del sitio para ver las estructuras reconstruidas y las que no; los objetos que se recuperaron de las excavaciones que hizo Raffino están en el Museo de sitio. Por otra parte, nuestros trabajos en el lugar se realizan luego de una ceremonia conjunta en la que solicitamos permiso a la Madre Tierra. Estas actividades son de gran importancia para la comunidad local.



Foto > Visita de la EPET N° 2 de Belén durante las tareas de relevamiento.

-¿Qué sigue en tu itinerario profesional?

La idea es continuar trabajando en el sitio pero también vinculándolo a otros sitios vecinos que son como tambos inkas relacionados también a los caminos incaicos; nos estamos repartiendo tareas entre todo el equipo.

Video sobre el Shincal

<https://www.facebook.com/MinTurismoAR/videos/1247261148688347/>

Reinaldo Moralejo. Dr. en Cs. Naturales. División Arqueología, Museo de La Plata-CONICET-FCNyM, UNLP.



Foto > La gente y la ola de calor.

Ambos son meteorólogos recibidos en la UBA y también ejercen la docencia en la carrera de Meteorología y Cs. de la Atmósfera en la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP. Dialogamos con el Lic. Horacio Sarochar y el Dr. Eduardo Agosta Scarel sobre los agobiantes días de calor el pasado febrero y varios aspectos de un tema muy presente en las charlas cotidianas de la gente: el tiempo meteorológico y el clima.

Entrevista al Lic. Horacio Sarochar

LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS, PROTAGONISTAS DE UN FEBRERO CALIENTE

-¿Los modelos son como el pan de cada día en meteorología?

Son programas de computadora donde se incluyen las ecuaciones que gobiernan a la atmósfera y también se ingresan los

datos de las observaciones realizadas en la superficie y los obtenidos a través de satélites y mediante radio sondeos.

-¿Qué es un radio sondeo?

Son exploraciones de la atmósfera alta que se hacen con globos -radiosondas- que llevan instrumentos para realizar cartas de altura. Se lanzan desde estaciones en el territorio argentino, incluida la base Marambio en la Antártida. Esto sucede todos los días, a las 9.00 Hora Oficial Argentina, de acuerdo a lo que recomienda la Organización Meteorológica Mundial (OMM) que señala dos lanzamientos (9.00 h y 21.00 h para la Argentina). Se hace en tiempo coordinado en el mundo con la idea de tener una "fotografía" de la atmósfera. En la Argentina, dado lo costoso de esos globos, hacemos un solo radio sondeo matutino. A partir de la década del '50 se generalizó su uso. Cuanto más avanza el mundo informático más avanza la capacidad de hacer modelos y pronosticar mejor.

-Globos en el aire, ¿cómo son?

Se inflan con helio y a medida que se elevan se van inflando más porque al descender la presión aumenta el volumen; llega un momento en que revientan y caen. Al salir miden unos 2m de diámetro y llevan un cable largo para que la radiación del globo por efecto del calor del Sol y no afecte los instrumentos. Lleva una caja con instrumentos que miden temperatura, presión, humedad, velocidad y dirección del viento, y mediante un sistema de transmisión se registra en una PC en tierra.



“El Servicio Meteorológico Nacional es nuestra autoridad absoluta en meteorología para poner o sacar un alerta meteorológico”.

-¿Cuántas horas dura este registro?

Puede durar dos horas, es como sacar una fotografía de la atmósfera que se suma a lo registrado en superficie más los registros en aviones y boyas en el mar -faltan muchas- que

deben cubrir los "huecos" que aún tenemos en los mares.

-¿Hasta qué altura se elevan?

Se explora la troposfera, que en nuestra latitud llega a unos 11km, pero no siempre los globos llegan a esa máxima altura; la troposfera es la capa de la atmósfera que está más cerca del suelo; los fenómenos del tiempo ocurren allí, o sea, nosotros vivimos en el fondo de nuestro "océano" de aire. Lo que sucede arriba gobierna lo que pasa abajo.



Foto > Radiosonda

-La ola de calor de febrero, ¿es exclusiva en nuestra historia climática?

Hubo febreros parecidos y ¡marzos terribles! Febrero es el mes de pleno verano y esa fue una ola con todas sus letras; se considera así cuando tenés por los menos tres días con temperaturas mínimas de 23 °C o más y máximas de 32 °C o más y eso se cumplió. Desde el 18 de febrero al 1° de marzo tuvimos una ola que fue una de las más largas y llamó la atención por eso, más que por las altas temperaturas mínimas. Hubo un caso bastante extremo en Buenos Aires, conocido como la Semana de Fuego y que ocurrió entre el 1° y 8 de febrero de 1900 donde se registró una sensación térmica de 49 °C.

-Durante la ola de calor, conductores de un programa radial señalaron que la sensación térmica era un “invento” argentino...

¡No! La sensación térmica existe y no la inventamos nosotros; es una variable que se calcula y, según sea invierno o verano, se dará por efecto combinado de temperatura y viento o por temperatura y humedad, respectivamente. Es la temperatura que realmente siente el cuerpo. Vale aclarar que por debajo de los -10 °C no se calcula la sensación térmica.

En nuestra zona, durante el verano hay vientos más suaves y la humedad hace que el cuerpo no pueda evaporar la transpiración y da esa sensación de pegajosidad.

-Otro tema surgió fuertemente durante la ola de calor: los alertas meteorológicos y sus colores.

El alerta roja indica que el calor puede afectar a cualquier persona, amarilla está dirigida a grupos de riesgo como son los niños y los adultos mayores. El Servicio Meteorológico Nacional es nuestra autoridad absoluta en meteorología para poner o sacar un alerta meteorológico.

“

Desde el 18 de febrero al 1º de marzo tuvimos una ola que fue una de las más largas y llamó la atención por eso, más que por las altas temperaturas mínimas”.

-¿Podés trazar unas pinceladas sobre El Niño?

El Niño es un evento de desplazamiento masivo de masas de agua cálida desde el Pacífico ecuatorial, desde la zona de Indonesia y norte de Australia a Sudamérica siguiendo la línea del Ecuador y que provoca un calentamiento inusitado de las aguas. El Niño provoca un aumento de precipitaciones en Sudamérica, en nuestro Litoral y en la zona pampeana pero muy especialmente en la costa oeste del continente, en Perú, Ecuador y norte de Chile. Además, la oscilación sur es un cambio de la presión relativa y se mide básicamente entre dos estacio-

nes: Darwin, al norte de Australia y en Tahití. Normalmente la presión tiende a ser mayor en Tahití pero cuando ocurre un Niño, se hace una inversión.

-Tiempo y clima, los no expertos siempre los confundimos.

Clima es lo que ocurre en una región a lo largo de los meses, del año. El tiempo refiere a lo que sucedió ayer, lo que sucede hoy, mañana. El clima es variable, la atmósfera lo es, nunca hay estaciones iguales a otra.

-Otra pincelada por favor, esta vez sobre el cambio climático.

El cambio climático no tiene tanta evidencia en las temperaturas en el cono sur pero sí se nota más en el hemisferio norte donde hay más población, más continente y más consumo de energía. Para hablar de cambio climático hay que hacer análisis en plazos de décadas, unos 30 años por ejemplo.

Hay que sumar otros fenómenos como la acción del hombre con su tendencia al monocultivo, a talar los bosques, lo cual también juega un papel importante en las inundaciones y no es algo nuevo: Florentino Ameghino ya hablaba en unos de sus libros sobre las inundaciones en la llanura pampeana.



Foto > Desierto de Atacama - National Geographic

Horacio Sarochar. Lic. en Cs. de la Atmósfera, Prof. Adj. FCAG.

CON LOS PIES EN LA TIERRA ¿CADA VEZ MÁS HÚMEDA? Y EVITANDO LA “PURA MAGIA” DE LOS PRONÓSTICOS

-Sumemos tu mirada de especialista sobre la ola de calor de febrero pasado y si fue una “sensación” de todos nosotros como algo fuera de lo normal

No fueron temperaturas récord pero sí hubo mínimas muy altas y eso tiene que ver con el contenido de humedad, que dio la sensación de sofocamiento, alcanzamos una sensación térmica de casi 40 °C. Habitualmente, hay un cambio de masa de aire proveniente del sur cada siete días en verano, pero tuvimos casi dos semanas con poco viento o viento norte -los meteorólogos lo llamamos bloqueo de la atmósfera o decimos que se estacionó la circulación- y, además, se activó en forma anómala la zona de lluvias en la parte tropical de Sudamérica que va desde Perú a Brasil y norte de Bolivia, con muchos días de tormenta.

Cada tanto ocurren esas olas, por ejemplo, en el año 2011, mayo tuvo temperaturas entre 28 y 30 °C lo cual es muy caliente para ese mes, pero lo vivimos cómodamente como un “veranito” agradable en otoño; es lo mismo que sucedió en febrero, pero la alta humedad lo agravó.

En el 2015, 2016 y lo que va del 2017, el planeta ha tenido más energía que nunca, estamos en los años más calientes de la historia en cuanto a calentamiento global, pero si analizamos el invierno pasado en nuestro país, fue relativamente fresco. Ahora bien, no hay que olvidar que el telón de fondo es el calentamiento global. Si hiciéramos estudios de atribución es muy probable que los contenidos de humedad elevados en un par de décimas en febrero pasado, estén soportados por ese calentamiento de fondo.

“

Podemos decir que el próximo otoño será más bien seco y ligeramente más cálido de lo normal, la temperatura estará ligeramente por encima de la media histórica”.

Si bien las temperaturas mínimas que hemos tenido no fueron récord, han estado dentro de los datos más altos de la tendencia cálida que tenemos por el calentamiento global. El tema es la línea base que está elevada y entonces los picos son más frecuentes, recurrentes y sostenidos.

-Los pronósticos extendidos, ¿hasta dónde son confiables?

Teóricamente podés hacer un pronóstico a quince, veinte días o un mes pero la teoría del caos te impone un límite físico de diez días, en el mejor de los casos. Si tuviéramos una atmósfera hermosamente observada, que no es la realidad, podrías mirar a diez días. Pero... el pronóstico meteorológico del tiempo lo hacemos con computadoras que tienen una resolución global, es decir, se representa la atmósfera entera y se usa toda la información colectada en un instante, un par de horas previas a los pronósticos a nivel planetario; ahí se incluyen mediciones de superficie realizadas por estaciones meteorológicas, los globos meteorológicos que se lanzan diariamente y la información satelital. Sucede que en el hemisferio sur tenemos grandes cuencas oceánicas donde falta recolectar datos; si bien los satélites ayudan muchísimo para el perfilado, en especial de temperaturas y dirección de los vientos, faltan más datos.

En el hemisferio norte los pronósticos funcionan relativamente bien entre cinco y hasta siete días, pero no es lo mismo en el sur con tanta masa de agua y poco instrumental en ella. Tres días es lo más serio como para dar pronósticos numéricos con certeza; las aplicaciones que se ofrecen para los celulares o Internet dan datos de temperatura y precipitación que son numerología, “pura magia”.

-Los océanos, entonces, juegan en contra.

Sí, definitivamente; no hay observaciones que puedan alimentar las condiciones iniciales para correr numéricamente un modelo. Los datos de satélites no alcanzan, son proxy datos y no es como la observación in situ. Por eso decimos que nunca podemos desentendernos de la observación meteorológica de una estación, no basta con los aviones o barcos que también reportan condiciones meteorológicas. Hay un gran vacío y, claramente, para mejorar la meteorología del hemisferio sur se requerirán globos flotantes que den diariamente en el mismo

punto y a una misma hora, datos que ayuden a mejorar el pronóstico regional.

-El Servicio Meteorológico Nacional brinda un pronóstico estacional.

En los últimos años se han implementado los pronósticos estacionales para estimar algunos parámetros como las precipitaciones y la temperatura para los siguientes tres meses. Surgen a partir de parámetros globales de la circulación de la atmósfera y los océanos, y lo llamamos perspectiva climática más que pronóstico, es decir, qué cabría esperar, con cierta perspectiva real para los siguientes meses. Para ello se utilizan modelos climáticos que en vez de ser alimentados con datos diarios, se hacen con datos climáticos, es decir, promedios temporales más largos, de semanas.

-Nuevamente se trata de modelos.

Claro, en laboratorio de clima hay como 27 simulaciones distintas del clima actual a nivel planetario y uno lo que hace es combinarlas, provistos por una decena de modelos climáticos. Funcionan bastante bien para la región tropical y para pronosticar las temperaturas del mar, como en El Niño; nosotros estamos en la ventana de la incertidumbre.



“Tres días es lo más serio como para dar pronósticos; las aplicaciones que se ofrecen para los celulares o Internet dan datos que son numerología, pura magia”.

-¿A qué te referís con simulaciones diferentes y a nuestra “incertidumbre”?

Esas simulaciones son salidas del pronóstico climático estacional referidos a distintos modelos globales del clima, que tienen parametrizaciones distintas. Se corren condiciones iniciales distintas y hay 27 salidas, digamos, resultados complementa-

rios. Todos ellos dan cosas distintas y, sobre todo, para nuestro país. Existe mayor coincidencia en la región tropical, por eso es más fácil el pronóstico en esa zona ya que hay poca dispersión de los resultados de modelos, mientras nosotros estamos en una zona de mucha dispersión.

Los meteorólogos calculamos el promedio a partir de todos los modelos -de humedad, de temperatura, de vientos, etc.- y cuando hay menos dispersión es mejor la perspectiva climática obtenida.

Así, por ejemplo, podemos decir que el próximo otoño será más bien seco y ligeramente más cálido de lo normal, la temperatura estará ligeramente por encima de la media histórica. Lo mismo con el promedio de la precipitación que da un valor por debajo; eso no significa que no vaya a haber días fríos o cálidos y lluviosos.

-Mencionaste El Niño y yo agrego La Niña, escuchamos sobre esos fenómenos y en alguna época hasta estaban “de moda”.

El fenómeno de El Niño se descubrió en la década del '90 y se pensó que era el eslabón perdido que necesitábamos para hacer pronósticos; después, como todo, se fue descubriendo el límite que tiene esa herramienta. Es, obviamente, un fenómeno real de acoplamiento en un sistema muy dinámico como lo es el agua y el aire por lo que no se puede reproducir siempre la misma señal. Aprendimos que cuando es una temporada Niño es muy probable que tengamos en nuestra región inviernos poco fríos y lluviosos. Pero atención, el problema es que también hay mucha variación de un Niño a otro, no son iguales, y localmente los efectos también cambian mucho. Podría suceder, por ejemplo, que llueva mucho en Corrientes y se inunde, y en Rosario no llueva nada. Eso genera mucha confusión y, quizás, hay que aprender a interpretar el tema como señales climáticas regionales. Como regla general para nuestra zona decimos que La Niña da un clima seco y más bien frío y El Niño es húmedo y más bien cálido.

Es muy probable que a partir de este invierno se definan condiciones cercanas a Niño pero desde el año pasado estamos en una fase neutra.

-A partir de la lluvia del 2 de abril de 2013 y el fuerte viento hace unas semanas que dejó a casi toda la ciudad de La Plata a oscuras, hay una sensibilidad mayor entre la gente y una percepción de que los eventos climáticos son extremos.

No hay que olvidarse que uno tiene como telón de fondo el cambio climático, lo que significa, en promedio, más energía y

más humedad, lo cual conlleva a fenómenos -especialmente los de precipitación- que ocasionalmente se hacen más extremos en intensidad y, también, comienzan a ser un poco más frecuentes.

Si antes sucedían cada treinta años, ahora hay uno cada tres, cinco años; estamos más alertas porque realmente están ocurriendo. Climáticamente, en nuestras zonas hay mucho más humedad y más lluvias que hace cincuenta años. Desde esos años vemos un aumento sensible de precipitaciones más extremas e intensas. Luego hay una meseta en la década del 2000 y recrudece en los últimos siete años para seguir creciendo. Todo esto lo “detectamos” en esa sensación que vos mencionabas de las personas.

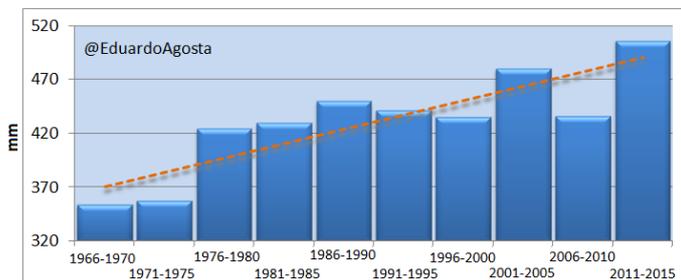


Foto > Lluvia total anual promedio por lustro debido a días de lluvia fuerte en Gran Bs.A.s

Por ejemplo, en Mendoza, San Luis, San Juan, llueve muchísimo más ahora que hace unos cuarenta años, recientemente publiqué un trabajo donde señalo que la cantidad de lluvia aumentó más del 35% y eso se acentuó en los últimos diez años. Como es una zona que era un desierto no se va a inundar, el suelo es poroso, pero de repente, una lluvia importante en pocas horas puede derribar árboles y anegar las cuencas de una ciudad que no está preparada para eso.

También hay que sumar que en algunas regiones existen menos evapotranspiración por el cambio de tipo de cultivos o por la deforestación, que hacen fluir menos agua hacia el aire, y que los suelos y las napas se recarguen. Entonces, hay más escorrentía e inundaciones en superficie ante una fuerte lluvia.

-Cuando hay que tomar decisiones políticas en relación a estos fenómenos climáticos, ¿golpean la puerta de los meteorólogos?

Justamente me llegó una invitación para participar de una comisión provincial de expertos de la Provincia de Santa Fe, fue convocada por su gobernador para tratar cómo adaptarnos al cambio climático. Vi que invitaron también a dos expertas en la

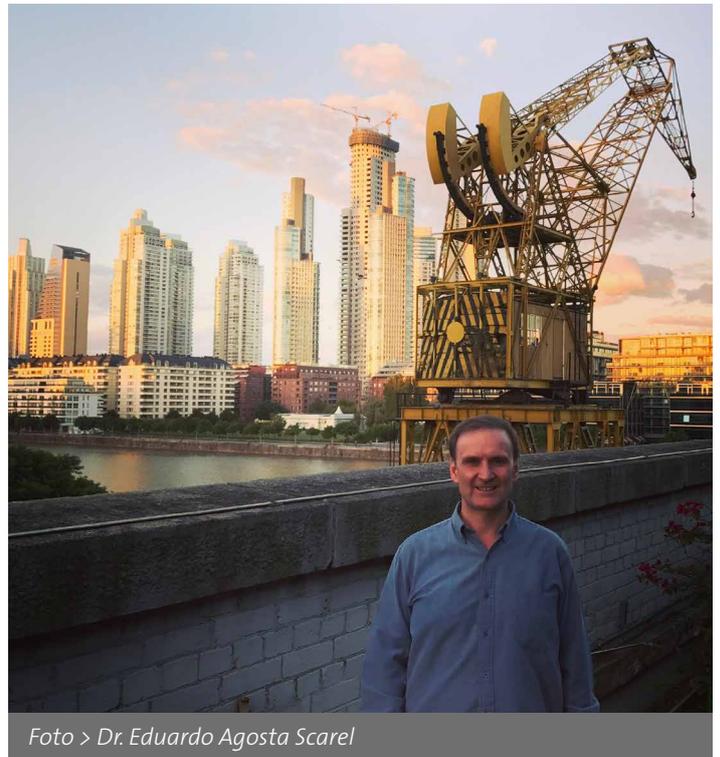


Foto > Dr. Eduardo Agosta Scarel

parte climática y climatológica, Carolina Vera y nuestra flamante profesora Gabriela Müller; no sé si yo podré asistir, por cuestiones laborales, pero me parece muy bueno que ellas estén porque es fundamental la mirada de especialistas y no de improvisados. Los climatólogos y los meteorólogos estamos para corroborar lo que ya está ocurriendo y lo que ya sabemos que va a seguir pasando. Los políticos tienen que decidir sobre inversiones y obras.

Eduardo Agosta Scarel. Dr. en Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCAG – CONICET – UCA).



ENTREVISTAS Y REDACCIÓN DE TEXTOS

Per. Alejandra Sofía

EDITOR RESPONSABLE

Geof. Luis O. Gomez

COLABORACIÓN Y CORRECCIÓN DE TEXTOS

Dr. Andrés Cesanelli

DISEÑO Y FOTOGRAFÍA

DCV Emilia Cerezo

DCV Laura lácona



Facultad de Ciencias
**Astronómicas
y Geofísicas**
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA