

# Actas E-ICES 6





## Actas E-ICES 6

Trabajos completos presentados en el  
encuentro E-ICES 6 celebrado entre los días  
4 y 8 de octubre de 2010 en la ciudad de Malargüe



Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA  
Actas E-ICES 6 CNEA 2011. - 1a ed. - Buenos Aires:  
Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA; Oscar Hugo Papú Director, 2011.  
CD-ROM. - ISBN 978-987-1323-21-0  
1. Ciencias de la Tierra. I. Título. CDD 570

Fecha de catalogación: 05/04/2011

## AUTORIDADES ICES ARGENTINA

### DIRECTOR CIENTÍFICO

- Dr. José Ruzzante

### SECRETARIA EJECUTIVA

- Dra. María Isabel López Pumarega

### CONSEJO DE REPRESENTANTES

#### PRESIDENTE

- Dr. Juan Carlos Leiva (CCT - CONICET - Mendoza)

#### CONSEJO

- Dr. Alfredo Boselli (CNEA)
- Dr. Jorge Horacio Barón (UNCUYO)
- Ing. Julio Nicolai (CNEA)
- Dr. Manuel Tovar (UNCUYO - CNEA)

### COMITÉ ORGANIZADOR

#### SUB COMITÉ ICES MALARGÜE

- Ing. Agr. Nidia Barbero
- Prof. Amalia Ramires
- Dra. Adalgisia Scotti
- Ing. Fital Ana Rosa Castaño Gaffan
- Téc. César Ojeda
- Téc. Andres Risi
- Lic. Laura Salgán
- Dra. Gabriela Diaz Isenrath
- Lic. Diego Andreoni

#### SUB COMITÉ ICES BUENOS AIRES (CNEA)

- Magister Martín Gómez
- Dr. Darío Torres
- Técnica Mary Armeite
- Lic. Mercedes Malvasio

#### SUB COMITÉ ICES UNCUYO MENDOZA

- Dr. Oscar Papú
- Sita. Emilia Molina
- Sr. Alejandro Ramirez

# Índice

- 9 **Prólogo**  
José Ruzzante
- 10 **La reestructuración del Desarrollo del Centro-Norte de la Provincia de San Juan y el Riesgo Sísmico Local.**  
Benavidez, H. B., Monguilner, C., Fíli, A.
- 19 **Comparison of Classification Methods on Geomorphometric Data of Peteroa Volcano Area.**  
Camiz, S., Denimal, J.J. and Poscolieri, M.
- 30 **Evolutionary analysis applied to tree-ring chronologies series.**  
Camiz, S., Roig, F.A.
- 38 **Exploratory Analysis of Pacific Data to Study "El Niño".**  
Camiz, S.; Denimal, J.J. y Sosa, W.
- 48 **Multidimensional Analysis of Images of Ajax Myth in the Italic Production.**  
Camiz, S., Gomes, G.C.
- 55 **Estructura espacial de la formación de bancos intermareales de la ostra invasora *Crassostrea gigas* en la costa norte de Patagonia y su relación con un índice de exposición relativa a la energía de las olas.**  
Carrasco, M. F., Weiler, N. E., Barón, P. J.
- 62 **Avances en el proyecto de medición de gases en el volcán Peteroa.**  
Castillo, A. P., Nuñez, N., Schmidt, D., Estevez, G., Bonaparte, J., Rodríguez D. F. y Rinaldi, R.
- 66 **Modelo de Ondulaciones Geoidales en base a Nodales para el centro-norte de Santiago del Estero.**  
Ciappino, P. D.; Goldar, José E.; Paste, José F.; Costa, W. D. y Moreno, José E.

- 70** Entre la vida del barrio y la potencia del zanjón: condiciones, fatalismos y posibilidades de la remediación ambiental.  
Curutchet, G., Grinberg, S., Gutierrez, R.
- 78** Ecosistema urbano - verde urbano Mendoza.  
De Pascual, D., Cutropia A. M.
- 89** Identificación, Zonificación y Cuantificación de Eventos de Inundación de Detritos en el Área Metropolitana de Mendoza.  
Delamarre J. C., Cisneros, H. A., Zavaroni, R. G.
- 99** 30 años de fluctuaciones glaciarias en el área del Monte San Lorenzo (47° S), Andes Patagónicos, Argentina.  
Falaschi D., Delgado, S. y Masiokas, M.
- 108** Formas de Onda en Señales de Emisión Acústica con Modelo Sísmico.  
Filipussi, D. A., Piotrkowski, R., Ruzzante, J.E.
- 117** Las investigaciones de la red museal Pangea, La Red Pangea en el "Valle de los Titanos": desde la modelación 3D al Atlas de los Dinosaurios online.  
Finotti, F., Landini, W., Zandonai, F., Zen, E.
- 124** Aceleraciones Máximas Esperadas en torno a la Falla "La Cal", Mendoza, Argentina.  
Frau, C. D., Tornello M. E., Maldonado, N. G. y Gallucci, A. R.
- 132** Trazas de la Pequeña Edad Glacial en el extremo sur de Sudamérica (1618-1810).  
Gascón, M. y Caviedes, C.
- 139** Determination of persistent organic pollutant, polybrominated diphenyl ethers, in sediment samples from Potrerillos reservoir, Mendoza, Argentina.  
Lana, N. B., Berton, P., Atencio, A. G., León, J., Ciocco, N. y Altamirano, J.
- 149** Análisis de la distribución de casos de zoonosis en el departamento de Malargüe, Mendoza, Argentina.  
Lecitra, R. y Tort, J.A.

- 154 **Sistema Para Determinación De Radón En Tiempo Real.**  
Miller, M., Villanueva, J.
- 159 **Monitoreo de descargas atmosféricas.**  
Miranda Bonomi, F. A., Díaz, R. R., Arias, N. E., Ise, J. E., Cangemi, J. I., Cabrera, M. A.
- 162 **Sustentabilidad de Construcciones Portuarias Realizadas con Hormigón Armado.**  
Montero, C. y Ortega, N.F.
- 173 **Desarrollo de criterios ecológicos para la conservación de mamíferos terrestres en la península de Valdés.**  
Nabte, M. J.
- 183 **Sobre la necesidad de una ley de presupuestos mínimos de manejo de fuego en los ecosistemas argentinos.**  
Noseda, P.
- 193 **Automated system for magnetic monitoring of volcano activity.**  
Padovese, L., Muranaka, C. S., Ferreira, R. R., Bizuti, A.M., Cavallaro, F. A.
- 198 **Paseo natural puerta del bordo, bases para una propuesta ecoturística en la villa serrana de alpa corral.**  
Paton, L.M.
- 203 **Relación espacial y temporal entre el crecimiento radial de Pinus pinea L. y factores climáticos.**  
Piralino, S., Camiz, S.
- 212 **Monitoreo de variables ambientales utilizando estándar ZigBee.**  
Rivamar, A. G., Cerutti, P. F. y Castro, G. J.
- 220 **Influencia de la Variabilidad Climática en la Estacionalidad del Consumo de Gas Natural del Sector Eléctrico.**  
Rössler, C. E., Gómez, D. R. y Rey, F. C.

- 228** **Instalación de un Observatorio Geofísico en Uruguay y resultados del primer monitoreo geomagnético.**  
Sánchez Bettucci, L.; Tancredi, G.
- 238** **Biorremediación: puesta a punto del sistema helianthus annuus- glomus intraradices en la captación de metales contaminantes mediante microscopía electrónica de barrido (sem eds) y espectrofotometría de absorción atómica.**  
Scotti, A., Godeas, A., Silvani, V., Yunes, N., López, S., Visciglia, M., Fóscolo, M.
- 248** **Biochemical indicators of nutritional status and its relation with feed intake in lactating cows fed on natural pastures of the plain of Mendoza**  
Scotti, A., Stasi, C.R., Camiz, S., Visciglia, S., Guevara, J.C., Visciglia, M.
- 259** **Simbología del Paisaje. Grabados Rupestres de la Mala Dormida. Cerro El Morro. Malargüe. Mendoza.**  
Tucker, H., Risi, A.
- 262** **Una clasificación global de espectros de precipitación por medio de un mapa auto organizado de redes neuronales.**  
Vargas, W. M., Huggenberger, D. A.
- 271** **Aplicación del modelo HYSPLIT a posibles escenarios de riesgo volcánico en el departamento de Malargüe.**  
Zitto, M. E., Ramires, A., Piotrkowski, R. y Canziani, P.
- 278** **Trabajo de Jóvenes Investigadores**  
**El presente es la clave de los hechos del pasado: una patología actual evidenciada hace 228 millones de año.**  
Trotteyn, M. J. y Apaldetti, C.

## Índice de autores

139, 147	Altamirano, J.	159	Díaz, R. R.	193	Muranaka, C. S.	154	Villanueva, J.
278	Apaldetti, C.	62	Estévez, G.	173, 181, 182	Nabte, M. J.	238, 248	Visciglia, M.
159	Arias, N. E.	99	Falaschi, D.	183	Nosedá, P.	55, 56, 61	Weiler, N. E.
139	Atencio, A. G.	193	Ferreira, R. R.	62	Nuñez, N.	238	Yunes, N.
55, 57, 61	Barón, P. J.	10	Fili, A.	162, 172	Ortega, N.F.	117, 123	Zandonai, F.
10, 236	Benavidez, H. B.	108, 116	Filipussi, D. A.	193	Padovese, L.	89	Zavaroni, R. G.
139	Berton, P.	117, 121, 123	Finotti, F.	66, 69	Paste, J. F.	117, 123	Zen, E.
193	Bizuti, A. M.	238	Fóscolo, M.	198, 202	Paton, L. M.	271, 277	Zitto, M. E.
62	Bonaparte, J.	124, 131	Frau, C. D.	108, 116, 271, 277	Piotrkowski, R.		
86, 88, 102, 159	Cabrera, M. A.	124	Gallucci, A. R.	203	Piraino, S.		
19, 28, 29, 30, 37, 38,	Carniz, S.	132, 138	Gascón, M.	19, 28, 29	Poscolieri, M.		
47, 48, 49, 50, 54,		238	Godeas, A.	271	Ramires, A.		
203, 210, 248, 249		66, 68	Goldar, José E.	220	Rey, F. C.		
159	Cangemi, J. I.	38, 48, 49, 50, 54	Gomes, G.C.	62	Rinaldi, R.		
271, 277, 272	Canziani, P.	220	Gómez, D. R.	259	Risi, A.		
55, 61	Carrasco, M. F.	70, 76	Grinberg, S.	212	Rivamar, A. G.		
62, 211	Castillo, A. P.	70	Gutierrez, R.	62	Rodríguez, D. F.		
212	Castro, G. J.	262, 263, 270	Huggenberger, D. A.	30, 37, 48, 98, 210	Roig, F.A.		
193	Cavallaro, F. A.	159	Ise, J. E.	220, 227	Rössler, C. E.		
132, 136, 137, 138	Caviedes, C.	139	Lana, N. B.	9, 108, 116	Ruzzante, J. E.		
212	Cerutti, P. F.	117, 123	Landini, W.	228	Sánchez Bettucci, L.		
66, 69	Ciappino, P. D.	149	Lecitra, R.	62	Schmidt, D.		
139	Ciocco, N.	139	León, J.	238, 248	Scotti, A.		
89, 98	Cisneros, H. A.	238	López, S.	238	Silvani, V.		
66	Costa, W. D.	124	Maldonado, N. G.	38	Sosa, W.		
70, 76, 77	Curutchet, G.	99	Masiokas, M.	228	Tancredi, G.		
78	Cutropia, A. M.	154, 210	Miller, M.	124	Tornello, M. E.		
78	De Pascual, D.	159	Miranda Bonomi, F.	149	Tort, J.A.		
89, 95, 98	Delamarre, J. C.	10	Monguilner, C.	278	Trotteyn, M. J.		
99	Delgado, S.	162	Montero, C.	259	Tucker, H.		
19, 29, 30, 31, 37, 38, 42, 47	Denimal, J.J.	66	Moreno, José E.	262, 263, 270	Vargas, W. M.		



## Prólogo

Una vez más tengo el agrado de prologar este volumen, que ofrece a la comunidad algunos de los trabajos presentados en el Encuentro internacional que año a año realiza el ICES en Malargüe.

El Sexto Encuentro (E-ICES 6), realizado entre los días 4 y el 8 de octubre de 2010, fue sumamente particular. En los primeros días del mes de septiembre, el volcán Peteroa comenzó a manifestar una creciente actividad eruptiva, que fue seguida por el Grupo de Vigilancia del Volcán Peteroa creado por el ICES. Algunos de sus integrantes realizaron varios vuelos sobre la zona con el fin de informar el estado del mismo. Anteriormente, en el mes de marzo, el mencionado Grupo había manifestado por medio de una nota escrita, su preocupación por las crecientes evidencias de una posible erupción, la cual finalmente se dio en septiembre. Por lo mencionado, era de esperar en los trabajos presentados en este Encuentro un sesgo importante sobre el Peteroa.

Los Encuentros del ICES no pretenden ser meramente una reunión de Geología, Antropología, Meteorología u otras disciplinas, por el contrario, son reuniones de especialistas en esas áreas dispuestos a escuchar y a aportar desde su especialidad a una problemática concreta. En los primeros Encuentros del ICES me fue sugerido separar los temas de las exposiciones por disciplinas, porque solamente les interesaba el tema de su especialidad. Justamente aquí está el esfuerzo y el desafío, "aportar desde lo suyo" con una mirada interdisciplinaria; sabemos que lograr esto no es fácil. Cada disciplina mencionada anteriormente, ya tiene su Congreso o Encuentro donde se reúnen exclusivamente los pares, no es esa la intención de los Encuentros del ICES.

En este Encuentro en particular, quiero dar el más cálido recibimiento a los colegas uruguayos que se adhirieron a este desafío, creando el ICES Nodo Uruguay. Ahora debemos continuar trabajando por encontrar soluciones a los problemas comunes.

En esta ocasión, por primera vez, durante el E-ICES 6, se entregaron los premios a los ganadores de las "Primeras Olimpiadas Ambientales Rurales" organizadas por el ICES en las escuelas secundarias rurales de Malargüe, con una masiva repercusión entre los estudiantes.

También debo mencionar el Concurso de Jóvenes Investigadores, que este año tuvo una participación record de concursantes, con trabajos de excelente calidad y mejor exposición.

Por último debo agradecer a: la Fundación Williams; la Embajada de Italia en Argentina en la persona de Gabriele Paparo; la empresa Vale; el ICES Nodo Italiano; a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, ANPCyT, la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de Cuyo. Sin el importante y desinteresado apoyo de todas ellas, no hubiera sido posible concretar este Encuentro.

**José Ruzzante**

Buenos Aires, junio del 2011.

## Las investigaciones de la red museal Pangea La Red Pangea en el “Valle de los Titanos”: desde la modelación 3D al Atlas de los Dinosaurios online

### RESUMEN

La Red de los Museos naturalísticos italianos Pangea, en colaboración con el Museo Patagónico de Ciencias Naturales de General Roca (Argentina), ha empezado en los meses de febrero y marzo del año 2010 una nueva campaña de excavación y de investigación en el “Valle de los Titanos” (El Cuy, Río Negro), durante la cual se continuaron las excavaciones paleontológicas en los sitios individuados en los años pasados, y se hicieron relieves planoaltimétricos de detalle y test geofísicos en el primer subsuelo [1; 2]. Los autores quieren presentar el estado de los trabajos, los resultados obtenidos y los nuevos objetivos de Pangea.

### INTRODUCCIÓN

PANGAEA es una red museal que actúa para la promoción de la investigación, la salvaguarda del patrimonio y el desarrollo de nuevas tecnologías en el área científica y para la divulgación de los resultados de estudio. Nacida en el año 2005, la Red Museal PANGAEA se califica como red institucional que trabaja en cooperación con otros entes y que pone en común los recursos humanos, técnicos, financieros y el patrimonio de ciencia y experiencia de los museos asociados, con el objetivo de crear relaciones estables y coordinadas.

Pertencen a la Red Museal PANGEA:

- Museo di Storia Naturale e del Territorio dell'Università di Pisa
- Museo Geopaleontologico del Castello di Lerici (SP)
- Museo Civico di Rovereto (TN)
- Museo dei Fossili e delle Ambre di S. Valentino in Abruzzo Citeriore (PE)
- Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino

**Franco Finotti (1),  
Walter Landini (2),  
Fabiana Zandonai (1),  
Eleonora Zen (1).**

**1** Museo Civico di Rovereto (TN)

**2** Museo de Historia Natural y del Territorio, Universidad de Pisa  
finottifranco@museocivico.rovereto.tn.it

Figura 1. La localización de los museos de Pangea y del área de estudio en Argentina, con base geográfica simplificada (gráfica Headline, Rovereto TN). En el recuadro, un extracto desde Google Earth que evidencia el sitio de indagación en el Departamento de El Cuy.



Desde el nacimiento de la red PANGEA hasta hoy (2011) se hicieron tres breves campañas de exploración en Patagonia (2004, 2005, 2006) y dos campañas de excavación sistemática (2008 y 2010), que han dado buenos resultados desde el punto de vista científico y didáctico y han permitido firmar protocolos con las Instituciones Gubernativas (Provincia de Río Negro) y con importantes Instituciones museales (MACN). Las campañas se realizaron en Patagonia (Fig. 1), en un área del Departamento de El Cuy (provincia de Río Negro, Argentina), que se nombró luego "Valle de los Titanos" por su riqueza paleontológica y "Pompeí de los Dinosaurios" por la concentración de huesos de animales muertos en ocasión de una catástrofe.

### RECONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

#### Localización

El "Valle de los Titanos" ocupa hoy un anfiteatro natural (Fig. 2) modelado en la roca cretácica de la Formación Anacleto, caracterizada por una fuerte concentración fosilífera. En particular, en el sitio que Pangea está estudiando, se encuentran dos niveles fosilíferos continuos caracterizados por una fuerte concentración de huesos de Titanosaurus en yacimiento primario y en buen estado de conservación [2].

Preliminarmente los hallazgos se pueden atribuir al género *Laplatasaurus*, pero se están estudiando algunos elementos anatómicos nuevos respecto a los ejemplares hasta ahora descritos.

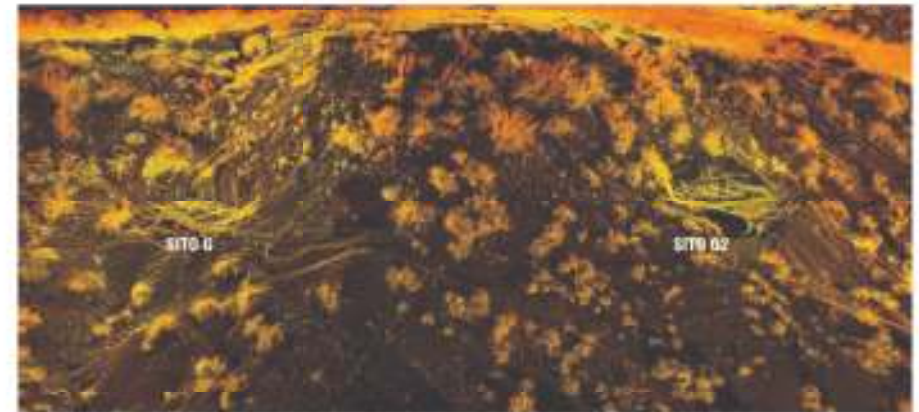
#### Relieve 3D

El área de estudio, morfológicamente articulada y sujeta a progresivo rejuvenecimiento de las formas, comprende un área de 300 m, por tanto es difícil hacer una investigación sistemática de detalle. En la campaña del 2010 se ha realizado - en colaboración con Sat Survey de Venecia - un relieve 3D con tecnología láser escáner (Fig. 3), integrado a un relieve topográfico clásico, porque faltan soportes cartográficos adecuados y para crear un mapa exacto del nivel fosilífero y poder localizar los sitios de las pasadas investigaciones.

Figura 2. Panorámica del anfiteatro natural objeto de estudio.



Figura 3. Arriba se ven dos de los sitios de excavación más interesantes entre los descubiertos en las campañas paleontológicas de El Cuy. Abajo, los mismos sitios relevados con tecnología Láser escáner: lo que se ve es la representación de la nube de puntos en escala colores métrica, de la que se obtiene el modelo digital del terreno.



A los tres sitios importantes por concentración, disposición y número de huesos, se han aplicado además técnicas de fotogrametría digital de detalle (Fig. 4), adquiriendo imágenes con cámara métrica (sistema Zscan, Menci).

Con este sistema, como con la tecnología láser escáner, se obtienen nubes de puntos a través de una cámara fotográfica digital de alta resolución calibrada atentamente y con óptica fija. El funcionamiento es el mismo de la stereoscopia. Por cada punto de vista del objeto se adquieren tres imágenes desde posiciones predefinidas; estas imágenes se elaboran luego a través de un software basado en un algoritmo innovador de análisis multifocal de la imagen, que devuelve la nube de puntos y el relativo modelo numérico. El modelo 3D final del objeto es el fruto de la unión con reconocimiento de puntos homólogos de las tomas parciales.



Figura 4. Fase de rodaje con técnica fotogramétrica digital del sitio G2, para fijar y reconstruir en detalle los caracteres litostratigráficos y el contenido paleontológico.



Los datos recogidos, procesados con software de nueva generación, permiten reproducir métricamente tanto la posición de los huesos y su colocación espacial como los hallazgos individuales, hasta reproducir un fiel modelo 3D global. Este enfoque integrado permite profundizar el estudio tafonómico (gracias a las informaciones sobre las relaciones mutuas entre los diferentes hallazgos) y paleoecológico de los sitios mismos, además de constituir una documentación detallada utilizable también para la divulgación científica.

#### Adquisición de modelos 3D de los hallazgos restaurados

Los huesos descubiertos durante las campañas del 2006 y 2008 hoy se encuentran en el Museo Patagónico de Ciencias Naturales de General Roca. Una parte ha sido restaurada por los paleontólogos argentinos en el taller dedicado en la Estación Científica argentina que Pangea ha puesto a punto dentro del museo mismo. Durante la campaña del 2010 se ha trabajado con el relieve in situ pero sobre todo con la documentación de los materiales precedentemente catalogados. Han sido seleccionados 21 hallazgos óseo restaurados y particularmente significativos; se ha hecho de cada uno el relieve 3D de alta resolución con la técnica de la fotogrametría (Fig. 5). Este método permite producir modelos numéricos con resolución de 10-20 micrón a partir de imágenes calibradas (Fig. 6). Luego se puede también imprimir en 3D conservando los colores originales. El Museo Cívico de Rovereto colabora en este proyecto con empresas a la vanguardia en el sector del relieve de detalle y en la restauración, como Sat Survey de Venecia.

Figura 5. A la izquierda, un momento del relieve -con técnica Zscan- de uno de los hallazgos hóseos restaurados descubiertos en el "Valle de los Titanos" y conservados en el Museo Patagónico de Ciencias Naturales de General Roca. Al centro un ejemplo del primer step de elaboración de las tres fotos, para llegar al modelo métrico parcial 3D (a la derecha).

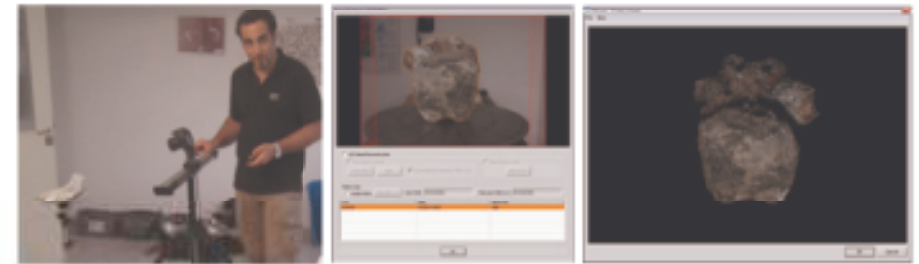
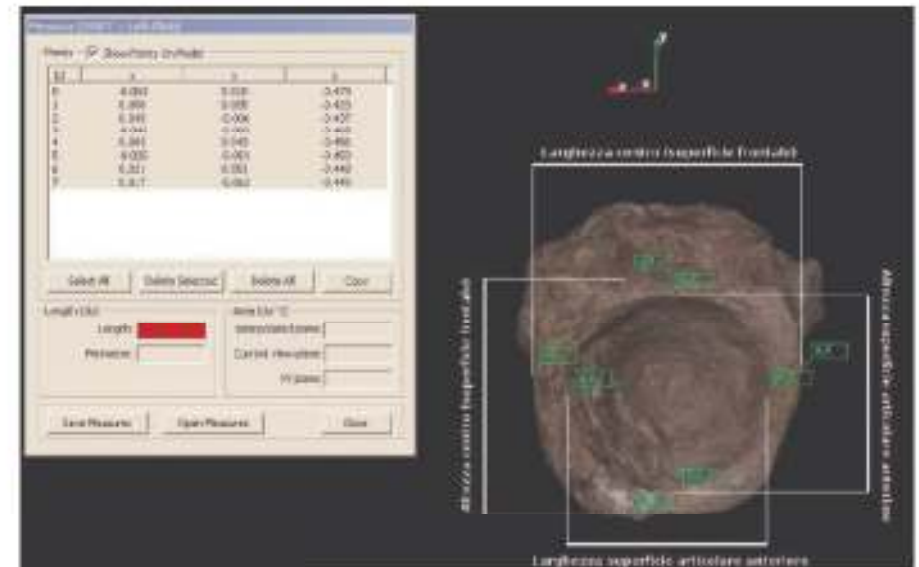


Figura 6. Visualización del modelo 3D de una vértebra de dinosaurio (relevada durante la campaña 2010 en El Cuy) con software free ScanView Menci, que permite de manera simple de efectuar medidas de las vistas de interés y de hacer operaciones matemáticas con los datos recogidos [5].



Han sido realizadas ya copias de algunos modelos virtuales 3D con una impresora tridimensional, y se ha comprobado que la resolución que se puede alcanzar es muy buena, por tanto los modelos se pueden reproducir con finalidades de estudio sistemático y didácticas.

#### Análisis sistemático

Han sido utilizados, en un primer análisis sistemática, los modelos digitales de cinco hallazgos: cuatro vienen del sitio L (vértebra caudal anterior, III metacarpal izquierdo, fibula derecha, tibia derecha) y uno del sitio G (cúbito derecho) [1; 2].

Generalmente los hallazgos encontrados en el sitio L son muy compatibles con el género *Laplatasaurus*, en particular por las características de la vértebra caudal anterior, la relativa agilidad de los huesos de la extremidad posterior, la morfología de la epifisis proximal de la tibia y sobre todo la forma y estructura del III metacarpal izquierdo.

En lo que concierne el sitio G, el solo hallazgo hasta ahora examinado es un cúbito derecho, al que sin embargo le falta casi toda la parte proximal. Un análisis comparativo permite atribuir este hallazgo al género *Laplatasaurus*, en espera de examinar los otros huesos recuperados en el mismo sitio y ahora en restauración.

#### Experimentación geofísica

Acerca de la experimentación geofísica se han hecho pruebas con un nuevo instrumento geoelectrico multicanal de alta sensibilidad, Electra, desarrollado por Micromed (Treviso) junto con el Museo Cívico de Rovereto [2]. Se ha obrado en el dominio del tiempo y de la frecuencia, en modalidad activa (IP;  $\rho$ ) y pasiva (PS), y se ha constatado una buena fiabilidad del instrumento, una estabilidad y repetitividad de las medidas, también cuando se trabaja con niveles de energización mínima (Fig. 7).

Ante todo se ha detectado que, también en un ambiente extremo como el desierto, los parámetros estudiados (potenciales espontáneos PS, y polarización inducida IP) son discriminantes hacia las características petrográficas y sedimentológicas del subsuelo, por tanto también en la búsqueda de fósiles.

Figura 7. En la foto el área test para la geoelectrica, colocado abajo de las áreas de excavación. Delante, a la izquierda los esquemas de medidas, a la derecha una representación de los primeros resultados en resistividad aparente.



#### PROYECTOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS

##### Nuevos campos de estudio

Hoy se dispone de muchos datos inherentes el "Valle de los Titanos". Algunos datos se están analizando por parte de expertos de geología, paleontología, estratigrafía, geofísica, etc. El área de estudio de hecho es tan amplia y articulada que sigue ofreciendo nuevas posibilidades de investigación y requiere un análisis integrado. También por esta razón se han utilizado imágenes desde satélite de alta resolución Skymed, disponibles gracias al ASI (Agencia Espacial Italiana) con quien el Museo Cívico de Rovereto tiene una convención.

Además, después de los buenos resultados obtenidos con análisis geoquímicas de muestras encontradas in situ, se está organizando una campaña de excavación para caracterizar geoquímicamente las diferentes unidades litostratigráficas (también fosilíferas) que componen la sección tipo del área de estudio. Algunas de las técnicas de investigación aplicadas por primera vez en ámbito paleontológico a los niveles fosilíferos descubiertos por Pangea en el "Valle de los Titanos" han sido utilizadas con satisfacción en algunas excavaciones italianas (Fig. 8).

##### El sitio web de Pangea, las bases de datos y el Atlas de los dinosaurios online

Pangea quiere presentar también un nuevo proyecto muy importante que está desarrollando y que se basa en la importancia para la investigación científica de compartir toda la documentación sobre los dinosaurios, publicada e inédita, producida durante las campañas de excavación de Pangea.



Figura 8. Dos extractos del modelo virtual 3D del fósil de Sirenide descubierto en el verano de 2010 en un campo de girasoles en Toscana, excavado por parte del grupo del prof. Giovanni Bianucci de la Universidad de Pisa y relevado con tecnología Zscan por el director del Museo Civico de Rovereto, dott. Franco Finotti.



Figura 9. Home Page del sitio internet de Pangea, red de los museos naturalísticos italianos.



Con este proyecto se quiere disfrutar de las potencialidades del web, que no es solo un simple instrumento de consulta sino también un verdadero lugar de intercambio entre usuarios [4, 5, 6]. Por eso se ha creado un sitio web dedicado (Fig. 9) que contiene, además de las informaciones generales sobre Pangea y su actividad, un conjunto de datos estructurados sobre los hallazgos, el material bibliográfico y fotográfico de los dinosaurios, con el fin de ofrecer a los usuarios de la página web muchas informaciones. Estos datos, organizados en fichas, se publicarán en una página web libremente accesible, que es una verdadera colec-

ción multimedia que contiene textos en formato digital que se pueden descargar en formato PDF, documentos fotográficos o cartográficos accesibles a través de link presentes en la misma página (Fig. 10 y 11).

Figura 10. Ficha de la base de datos sobre los dinosaurios, publicada en el sitio web de Pangea, con conexiones a las bases de datos bibliográficas y fotográficas.



Figura 11. Fichas bibliográfica que contiene, además de simples informaciones como el título del artículo, la recopilación o la revista que lo contiene, el nombre de los autores y de los editores, el año y el lugar de publicación, también el resumen y, si disponible, el pdf del trabajo. A la ficha se asocian los link para llegar a las fichas fotográficas de detalle y al Atlas de los dinosaurios.



Es disponible por tanto una base de datos integrada, georeferenciada, disponible en plataforma Web Gis, que permite visualizar en un mapa los datos recogidos y descritos en las diferentes investigaciones. De esta manera se crea una visión completa de las áreas de difusión, de los sitios de hallazgo, de la relativa bibliografía científica y de los descubrimientos fósiles del género de dinosaurio que se está indagando.

Lo que se quiere realizar es un verdadero "Atlas de los Dinosaurios": se ha empezado ya una fase previa del proyecto que consiste en la recogida de toda la bibliografía existente (relativa a los aspectos paleogeográficos, climáticos, ecológicos, de desarrollo y difusión de los dinosaurios - con particular atención a los Titanosaurios - y a los sitios de hallazgo y a los materiales descritos hasta este momento). Otra ocasión de intercambio y de difusión de los estudios de paleontología es representada por el archivo cinematográfico del Museo Cívico de Rovereto, recogido en años de investigación dedicada al interés, a la conservación y difusión de documentales de tema científico y arqueológico. Estos documentales se promueven y difunden también en la web-tv de la ciencia realizada por el Museo Cívico de Rovereto [www.sperimentarea.tv](http://www.sperimentarea.tv), que cada semana se enriquece de entrevistas a expertos y editoriales (Fig. 12).

## CONCLUSIONES

Pangea, la Red de los Museos naturalísticos italianos, ha realizado entre febrero y marzo del 2010 la cuarta campaña de investigación del yacimiento nombrado "Valle de los Titanos" en la Provincia de Rio Negro (El Cuy).

A la investigación paleontológica de tres sitios de mayor interés se ha unido el relieve topográfico de detalle del área de estudio que interesa un área de 300m con dorsos e incisiones. Se ha querido fijar el status quo como referencia de los sitios de excavación con todos los hallazgos hasta ahora encontrados y las secciones litostratigráficas estudiadas. Luego se ha hecho la adquisición 3D de 21 hallazgos óseos significativos de las pasadas campañas de excavación, conservados en el Museo Patagónico de Ciencias Naturales de General Roca. Esta nueva tipología de documentación científica permite que Pangea tenga ya una pequeña base de datos, además de un patrimonio cultural, constituida por modelos digitales de alta resolución de hallazgos in situ (en yacimiento originario) y fuera del contexto. Este material constituye el primer paso del proyecto en que Pangea se está empeñando, junto con el compromiso de terminar el estudio del "Valle de los Titanos" con la construcción de un "Atlas de los Dinosaurios" online. Este proyecto hoy se está realizando y pronto se podrá encontrar en internet.

Figura 12. Arriba la página web dedicada a los videos de Pangea, con los link a la web-tv [www.sperimentarea.tv](http://www.sperimentarea.tv) (abajo).



**REFERENCIAS**

- [1] Finotti F. Landini W., 2009. Las investigaciones de la red museal Pangea: desde el descubrimiento del "Valle de los titanos" hasta el control y valorización del territorio (El Cuy, Río Negro), Actas E-ICES 4. Encuentro Internacional del ICES (2008).
- [2] Finotti F. Landini W. E Zandonai F., 2010. Enfoque multitemporal para la indagación y la valorización geo-ambiental de la Pompei de los dinosaurios "Valle de los Titanos" (El Cuy, Río Negro), Actas E-ICES 5. Encuentro Internacional del ICES (2009), 99-104.
- [3] Foffa D., 2010. Titanosauro del Cretaceo Superiore della valle di El Cuy (Dipartimento di General Roca, Provincia di Río Negro, Argentina), analisi sistematica e modellazione 3D. Tesi di Laurea di I° Livello. Università di Pisa, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Corso di Laurea in Scienze Geologiche.
- [4] Finotti F., Illiceto V., Tonelli A., Canali M. e Zandonai F., 2009. La banca dati ambientale del Museo Civico di Rovereto verso il sistema integrato WebGIS, Atti del Workshop in geofisica (2008), 5, 171-177.
- [5] Finotti F.e Zen E., Lazzeri F., Giovannini M., Angheben R., 2009. Sistema bibliografico e cartografico informatizzato del fiume Adige, Adige-Etsch, 1-2, 30-32.
- [6] Finotti F.e Zen E., Lazzeri F., Giovannini M., 2007. Sistema bibliografico e cartografico informatizzato del fiume Adige, Adige-Etsch, 1, 26-29.