

## **TALLER DE POSTGRADO**

### **“El cambio hidroclimático en la región central Argentina, Desde el Tardiglaciario al Antropoceno”**

El taller tendrá la siguiente modalidad:

Miércoles 13/09/2023; 18 hs. Conferencia inicial a cargo de Daniel Ariztegui.

Jueves 14/09/2023; 07:00hs. Traslado a la localidad de Miramar donde se efectuará el dictado del taller en las instalaciones del Museo Aníbal Montes de la Región Anseniense.

Visita a las áreas afectadas por la crecida de la laguna durante la década de los años 1970, actualmente expuestas como consecuencia del descenso de nivel. Regreso a Córdoba

#### **DOCENTES:**

- Daniel Ariztegui. Profesor Emérito. Universidad de Ginebra. Suiza
- Lucía Guerra. Investigadora CONICET. Universidad Nacional de Córdoba – CICTERRA
- Diego Gaiero. Universidad Nacional de Córdoba. Profesor Titular UNC e Investigador de CONICET – CICTERRA
- Silvina Stutz. Profesora Adjunta e Investigadora de CONICET. Universidad Nacional de Mar del Plata – IIMyC
- Silvana Halac, Profesora Asistente UNC e Investigadora de CONICET - CICTERRA
- Andrea Pasquini, Profesora Adjunta UNC e Investigadora de CONICET - CICTERRA
- Eduardo Piovano. Profesor Titular e Investigador de CONICET. Universidad Nacional de Córdoba - CICTERRA

**MODALIDAD:** Presencial con taller de campo.

#### **FUNDAMENTACIÓN**

Los sistemas lacustres naturales de la región pampeana de Argentina presentan una alta variabilidad ambiental. El estudio de la dinámica ambiental de estos sistemas durante los últimos milenios, permite identificar niveles de base o de referencia y la respuesta de los sistemas acuáticos frente a la acción creciente de forzantes antrópicos. Conocer las fluctuaciones de la historia ambiental bajo la acción dominante de forzantes naturales, tales como la variabilidad hidroclimática de alta y baja frecuencia y la ocurrencia de eventos extremos, es indispensable para comprender la ocurrencia de las primeras perturbaciones ambientales debido al forzante antrópico reciente, dentro de un contexto temporal que incluya la variabilidad natural del Sistema Tierra. Este tipo de perspectiva permite incluir un contexto crítico para evaluar la evolución de los sistemas desde un escenario de presión antrópica nula que se fue incrementando hasta la actualidad. En particular, la reconstrucción de la historia ambiental de los sistemas lacustres posibilita analizar su dinámica sedimentaria, la evolución de las comunidades biológicas y el consecuente cambio de estados tróficos, el impacto que esto tuvo en la calidad del agua, además de distinguir los forzantes ambientales intervinientes. Bajo la situación de Cambio Global actual, se pretende que el taller aporte información de áreas estratégicas relacionadas con el manejo de sistemas acuáticos y la resolución de problemáticas

socioambientales asociadas al agua. El desarrollo del taller en la localidad de Miramar (Córdoba), junto a la laguna Mar Chiquita, permitirá identificar “in situ” las consecuencias sociales del gran cambio hidroclimático ocurrido en una gran región del Sudeste de Sudamérica a partir de la década de los años 1970.

### **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general del taller contempla

Presentar y discutir junto a los participantes el uso de la paleolimnología y la aplicación de nuevas metodologías para efectuar reconstrucciones paleoambientales. Este enfoque permite considerar múltiples escalas temporales del funcionamiento hidrológico de los sistemas naturales con el fin último de proporcionar información valiosa para efectuar un manejo eficiente de las cuencas hídricas bajo la concepción de socio-ecosistemas en escenario de Cambio Global.

Desarrollar parte del taller en la localidad de Miramar, junto a la laguna Mar Chiquita, permitirá reconocer/..... in situ la dimensión humana del Cambio Global.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Presentar el análisis e interpretación de archivos paleolimnológicos de la Laguna Mar Chiquita y lagunas de la región pampeana (Melincué, Lagunas Encadenadas del Oeste de Buenos Aires, Hinojales, Nahuel Rucá,) y la reconstrucción de la historia de la dinámica ambiental desde el Último Máximo Glaciar a la Actualidad, incluyendo los eventos globales tales como Anomalía Climática Medieval, Pequeña Edad de Hielo y Período Cálido Actual.
- Proporcionar revisión actualizada del uso de indicadores físicos, químicos y biológicos para efectuar reconstrucciones paleoambientales de alta resolución correspondiente a los últimos miles de años.
- Establecer los niveles de base o de referencia (bajo impacto antrópico) y presentar las bases para la elaboración de modelos actualísticos con enfoque de multi-indicadores del funcionamiento de sistemas lacustres naturales (Laguna Mar Chiquita).
- Discriminar el efecto de los forzantes antrópicos de aquellos asociados a la variabilidad hidroclimática en la respuesta de los sistemas lacustres.
- Proporcionar las bases conceptuales del funcionamiento del Sistema Tierra bajo situación de cambio global

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Sistema Tierra. Cambio Ambiental y Global. Sistemas Lacustres. Paleolimnología.

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

Parte I: La Tierra como sistema. Enfoque sistémico en el análisis ambiental. Cambio Global. La naturaleza del cambio global. Diferencia entre cambio global y cambio climático. Vínculos y conectividad entre los componentes del Sistema Tierra.

Parte II. Series hidroclimáticas y su análisis en la región Pampeana. Evaluación y seguimiento satelital del cambio global. Fuentes de información histórica del cambio climático. Mapas, documentos y diarios de viaje. Sistemas lacustres. Registros paleolimnología de sistemas lacustres Pampeanos. Indicadores físicos, químicos y biológicos.

Parte III. Variabilidad climática del Tardiglacial y Holoceno. El clima de los dos últimos milenios. Anomalía Climática Medieval. Pequeña Edad del Hielo. Período Cálido Actual (CWP). Antropoceno.

**Parte IV:** La dimensión humana del Cambio Global: Impactos, vulnerabilidad y adaptación social en un mundo complejo y cambiante. Causas, efectos y consecuencias socio-económicas del cambio hidroclimático reciente en el SE de Sudamérica.

**Viaje de Campo:** Se efectuará un viaje de campo integrador del contenido del taller. Se visitará la Laguna Mar Chiquita para evaluar indicadores de cambio ambiental (paleolínea de costas, testigos sedimentarios, registros históricos) y el efecto del cambio hidroclimático sobre las actividades socio-económicas.

### **DESTINATARIOS**

Profesionales o estudiantes de postgrado en ciencias de la Tierra (preferentemente geólogos, geoquímicos, químicos, físicos, agrónomos, biólogos)

**CUPO:** 20

**MODALIDAD:** TEÓRICA - TEÓRICA-PRÁCTICA

**EVALUACIÓN:** Presentación monografía.

**CARGA HORARIA:** 15 hs

### **MATERIAL Y BIBLIOGRAFÍA:**

Material multimedia:

LAGUNA MAR CHIQUITA TESTIGO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

<https://www.youtube.com/watch?v=LwXAO1PMovc&t=23s>

Publicaciones relacionadas y textos

Borda, L. G., Cosentino, N. J., Iturri, L. A., García, M. G., & Gaiero, D. M. (2022). Is Dust Derived From Shrinking Saline Lakes a Risk to Soil Sodification in Southern South America?. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 127(4), e2021JF006585.

Cohen, A. S. (2003). *Paleolimnology: the history and evolution of lake systems*. Oxford university press.

Córdoba, F., Piovano, E., Guerra, P., Mulsow, S., Sylvestre, F y Zárata, M., 2017. Independent time markers validate 210Pb. chronologies for two shallow Argentine lakes in Southern Pampas. *Quaternary International*. *Quaternary International*, 438, 175-186.

Córdoba, F., Guerra, L., Cuña Rodríguez, C., Sylvestre F and Piovano, E., 2014. Una visión paleolimnológica de la variabilidad hidroclimática reciente en el centro de Argentina: Desde la Pequeña Edad de Hielo al siglo XXI. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Research*, 21-2:139-163.

Costamagna, I., Halac, S, Mengo, L., Pisani N., Ruiz M., y E Piovano. (2022). Deciphering the environmental drivers throughout the 20th and 21st centuries in the paleolimnological record of Laguna del Plata, Laguna Mar Chiquita system, Northern Pampean plain, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 119, 103979

Cuña-Rodríguez, C., Piovano E. L., García-Rodríguez F., Sylvestre F., Frauke R., Bernasconi S., y D. Ariztegui, 2020. Paleolimnological record of the Pampean plains

- (Argentina) as a natural archive of South American hydroclimatic variability since the LGM to the Current Warm Period. *Quaternary Sci. Review.* DOI: 10.1016/j.quascirev.2020.106675.
- De Francesco CG, Hassan GS, Stutz S, Tonello MS, Sanchez Vuichard G. 2023 Las lagunas pampeanas del sureste bonaerense Una historia de 12.000 años. *Ciencia Hoy*, 31 (183): 34-40.
- Guerra, L, Martini M., Vogel H., Piovano, E. L., Hajdas I., Astini R., De Haller A., Moscarriello A, Loizeau J-L, Ariztegui D., 2022. Microstratigraphy and palaeoenvironmental implications of a Late Quaternary high-altitude lacustrine record in the subtropical Andes. *Sedimentology*. DOI: 10.1111/sed.13004
- Guerra, L., Martini, M. A., Córdoba, F. E., Ariztegui, D., y Piovano, E. L. 2019. Multi-annual response of a Pampean shallow lake from central Argentina to regional and large-scale climate forcings. *Climate Dynamics*, 1-15.
- Guerra, L., Piovano, E., Córdoba, F., Sylvestre F., Damatto, S., 2015. The hydrological and environmental evolution of shallow Lake Melincué, central Argentinean Pampas, during the last millennium. *Journal of Hydrology*, Vol 529, Part 2:570-583
- Guerra, L., Piovano, E., Córdoba, F., Tachikawa, K., Rostek F., García, M., Bard, E. y F. Sylvestre, 2017. Climate change evidences from the end of the Little Ice Age to the Current Warm Period registered by Melincué Lake (Northern Pampas, Argentina). *Quaternary International*. 438, 160-174.
- Lozano-García M. S., Tonello M. S., Stutz S. 2017. Polen. En: *Paleobioindicadores Lacustres Neotropicales*. L. Pérez, J. Massaferro, A. Correa-Metrio (Eds.). Editorial (UNAM) 44-59. ISBN: 978-607-30-0209-7.
- Pasquini, A., K. Lecomte, E. Piovano and P. J. Depetris (2006). Recent rainfall and runoff variability in central Argentina. *Quaternary International* 158; 127–139.
- Piovano, E. y Ariztegui, D. 2003. Hydrological balance reconstruction beyond instrumental data in subtropical South America: Laguna Mar Chiquita, Central Argentina. *Science Highlights* (Enero 2003). *Past Global Changes (PAGES)*. [http://www.pages.unibe.ch/shighlight/archive03/pivano\\_ariztegui.html](http://www.pages.unibe.ch/shighlight/archive03/pivano_ariztegui.html)
- Piovano, E., Ariztegui, D., Bernasconi, S.M, and J. A. Mckenzie (2004). Stable isotope record of hydrological changes in in subtropical Laguna Mar Chiquita (Argentina)over the last 230 years. *The Holocene*. 14 (4):525-535
- Piovano, E., Córdoba, F., Stutz, S., 2014. Limnogeology in Southern South America: On overview. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Research*, 21-2:65-75.
- Piovano, E., Damatto Moreira, S. & Ariztegui, 2002. Recent environmental changes in Laguna Mar Chiquita (Central Argentina): A sedimentary model for a highly variable saline lake. *Sedimentology* 49, 1371-1384.
- Piovano, E., Villalba R., and Leroy S., 2006. “Holocene environmental catastrophes in South America: From the Lowlands to the Andes”, *Quat. International*, Editorial Note, 158, 1–3
- Sanchez Vuichard G, Tonello MS, Stutz S, Navarro D., Vazquez C. 2023. Pampa plain (Argentina) wetland history through a lake case study: Kakel Huincul Environmental History during the last 600 years. *Wetlands*, 43:1-16.
- Steffen, W., Sanderson, R. A., Tyson, P. D., Jäger, J., Matson, P. A., Moore III, B., ... & Wasson, R. J. (2005). *Global change and the earth system: a planet under pressure*. Springer Science & Business Media.
- Stutz S., Borel C.M., Fontana S.L., Tonello M.S. 2012. Holocene changes in trophic states of shallow lakes from the Pampa plain of Argentina. *The Holocene*. Vol22 (11): 1215-1222. doi:10.1177/0959683612446667

Stutz S., Tonello M.S., González Sagrario M.A., Navarro D., Fontana S.L. 2014. Historia ambiental de los lagos someros de la llanura Pampeana desde el Holoceno medio. Inferencias paleoclimáticas. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*. VOL. 21 (2): 119-138.

**REQUERIMIENTOS:** El taller se desarrollará en el Museo Anibal Montes de la Región Ansenusa quien proveerá cañon y sala de reunión para las exposiciones programadas.

**FECHA:** 13 y 14 de Septiembre de 2023.

## **HONORARIOS: BIBLIOGRAFÍA**

- Bird, B. W., et al. 2011. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108:21, 8583-8588.
- Boulanger, J. P., et al. 2005. *Climate Dynamics* 24, 393-413.
- Brenner, M., et al. 1999 *Journal of Paleolimnology*, 22(2), 205-221.
- Carvalho, L. M., et al. 2011. *Climate dynamics*, 36:9-10, 1865-1880.
- Córdoba, F.E., et al. 2014. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 21: 139-163
- Córdoba, F. E., et al. 2017. *Quaternary International* 438: 175 -186
- Costamagna, I. et al. 2022. *Journal of South American Earth Sciences*, 119, 103979
- Crutzen, P. J. 2006. *Earth system science in the anthropocene*, 13-18
- Cuña-Rodríguez, C., et al. 2018. *Ameghiniana*, 55(4), 423-437.
- Cuña-Rodríguez, C., et al. 2020. *Quaternary Science Reviews* 250, 106675.
- Garreaud, R.D., et al. 2009. *PALAEO3* 281: 180–195.
- Guerra, L., et al. 2015. *Journal of Hydrology*, 529, 570-583.
- Guerra, L., et al. 2017. *Quaternary International*. 438, 160-174
- Guerra L, et al. 2018. *Climate Dynamics* 52 (11), 6847–6861 (doi.org/10.1007/s00382-018-4548-x).
- Halac, S. R., et al. 2019. *F. Journal of Freshwater Ecology*, 34(1), 273-291.
- Halac, S. R., et al. 2020. *Journal of South American Earth Sciences* 103, 102707.
- Halac, S. R., et al., 2023. *Phycology*, 3(1), 168-185.
- Hassan, G. S., 2013. *Diatom research*, 28:4, 473-486.
- Laprida, C., et al. 2014. *Journal of Limnology*, 73:2.
- Laprida, C., & Valero-Garcés, B. 2009. *Ameghiniana*, 46(1), 95-112.
- Leng, M. J., & Marshall, J. D. 2004. *Quaternary Science Reviews*, 23(7-8), 811-831.
- Leroy et al., 2010. *Geophysical Hazards: Minimising risk, maximising awareness* 115-145.
- Piovano E., et al. 2002. *Sedimentology* 49, 1371-1384
- Piovano E., et al. 2004. *The Holocene* 14:525-535.
- Piovano E., et al. 2006. *Quat. International*, Editorial Note, 158, 1–3.
- Piovano E., et al. 2009. *Paleoenvironmental Research*, 323-351
- Piovano E., et al. 2014. *Journal of Sedimentology and Basin Research* 21: 65-75.
- Quirós R., Drago E. 1999. *Research and Management* 4:55-64.
- Quirós, R., et al. 2002, *Ecología Austral* 12:175-185
- Ringuelet, R. A., 1967. *Physis*, 27(74), 201-221.
- Steffen, W. et al., 2004. *Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
- Stutz, S., et al. 2010. *Journal of Paleolimnology* 44:3, 761- 775
- Stutz, S., et al. 2012. *The Holocene* 22:1215
- Stutz, S., et al. 2014, *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 21: 119-138
- Stutz, S. et al. 2015. *VI Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. Libro de Resúmenes*: 117
- Troin, M. et al. 2010. *Journal of Hydrology*. 393: 233–244.
- Troin, M. et al. 2012. *Journal of Hydrology*, 475, 379-391.
- Troin, M. et al. 2016. *Journal of Hydrology*, 540, 588-602.
- Vera, C., et al. 2006. *J. Climate*, 19: 4977-5000.
- Vuille, M., et al. 2012. *Climate of the Past*, 8(4), 1309-1321.
- Zhou, J., Lau, K. 2001. *Int. J. of Climatology* 21: 1623–1644.