

Reportajes

Atlas Climático digital de la República Argentina

por Daniela Nava le Favi*

*Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO-CONICET).



Alberto Rubí Bianchi, se recibió de Profesor de Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (Universidad Nacional de La Plata). Entre 1974 y 2008 fue Investigador del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), en la Estación Experimental Agropecuaria Salta.

Fue Coordinador del Subprograma Ecorregión Norandina del Programa Nacional Ecorregiones y Jefe de la División Recursos Naturales de la Estación Agropecuaria Salta del INTA.

Ha realizado cursos de especialización en Agrometeorología en el Servicio Meteorológico Israelí, BeitDagan, Israel (1980) y en la Fondazione per la Meteorologia Applicata, en Florencia, Italia (1997).

Alberto Rubí Bianchi y Silvia Ana Carla Cravero son los autores de la publicación que es la lectura obligada de quienes utilizan datos climáticos de Argentina.

Desde el campo científico, se distingue el uso del término “tiempo” y “clima”. Mientras que el tiempo es una situación atmosférica que se presenta en un momento determinado, el clima agrupa todos los resultados obtenidos acerca del tiempo atmosférico durante un periodo extendido.

Así lo explica Alberto Bianchi, quien fue el autor del primer Atlas Climático Digital de la Argentina. En esta entrevista cuenta cuál fue el proceso para la elaboración del Atlas, su trayectoria y los proyectos en los que trabaja actualmente.

Para acceder al Atlas haga [click](#):

¿Cómo surgió la idea de realizar un Atlas Climático Digital de la República Argentina?

El trabajo fue todo un proceso, nosotros habíamos hecho un modelo estadístico que estimaba la temperatura media mensual en base a tres o cuatro variables. Si uno tenía la latitud, la altitud y la lluvia, podía estimar la temperatura del lugar, porque están íntimamente relacionadas. Ese modelo, estadísticamente tiene una exactitud bastante importante, por ejemplo el R^2 logrado en el análisis de regresión múltiple en todos los casos fue mayor a 0.92. El R^2 ajustado es una medida utilizada para determinar la bondad de las predicciones en un análisis de regresión. Si los R^2 fueran iguales a uno la regresión lograda sería perfecta. Se realizó también un estudio del error de las estimaciones logradas con el modelo siendo del orden de decimas de grado centigrado

Durante una pasantía en Florencia (Italia), con el ingeniero Marcos Benvenuti, hicimos un primer mapa de temperatura de una pequeña región de Salta en la alta cuenca del Río Bermejo al contar con datos de altitud, longitud, latitud y lluvias. Para mí fue una sorpresa porque trabajando con el **ERDAS** (un programa para análisis de imágenes satelitales con un componente de análisis de información geográfica, **SIG**) y una herramienta que se llama **MODELER**, obtuvimos un mapa de la temperatura media anual como resultado del análisis de tres mapas diferentes (altitud, coordenadas y precipitaciones).

Agrometeorología: ciencia que estudia las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y su interrelación en los procesos de producción agrícola.

ERDAS: programa para análisis de información geográfica, integra teledetección y funcionalidad SIG dentro de un solo sistema de cartografía, análisis y visualización.

Isohieta: línea que une los puntos que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada en un plano cartográfico.

MODELER: es una aplicación de software para construir modelos predictivos y realizar otras tareas analíticas. Tiene una interfaz visual que permite a los usuarios aprovechar los algoritmos estadísticos y de minería de datos sin programación.

Regresión múltiple: análisis de la posible relación entre varias variables independientes (predictoras o explicativas) y otra variable dependiente (criterio, explicada, respuesta).

SIG: sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.

Teledetección: adquisición de información un objeto o fenómeno, ya sea usando instrumentos de grabación o instrumentos de escaneo en tiempo real inalámbricos o que no están en contacto directo con el objeto. En este caso se trata del trabajo realizado sobre imágenes satelitales.

Al volver a Argentina, con un compañero de trabajo, el Lic. en Recursos Naturales José Norberto Volante, organizamos un Laboratorio de Teledetección en el INTA, e hicimos cartografía climática para todo el Noroeste, utilizando el mismo modelo estadístico. Nos manejamos con el sistema de información de teledetección geográfica, o SIG y realizamos varios cursos que nos permitieron avanzar con éxito en nuestro Laboratorio de **Teledetección**. También, llevamos adelante proyectos grandes, por ejemplo relevamientos de cultivos en todo el Noroeste Argentino (NOA).

Cuando el Laboratorio estuvo en marcha bajo la dirección técnica del Lic. Volante, volví a ocuparme de temas de Agrometeorología y pensando en hacer el mapa climático de toda la Argentina. Fue bastante trabajo porque hubo que reunir muchísima información y tuve que hacer a mano el mapa de **isohietas** para tener la variable lluvia que se insertaba en el modelo que usábamos.

Una primera edición en los años '80 se llamó las Precipitaciones del Noroeste Argentino, con datos mensuales de más de 400 estaciones meteorológicas del NOA. La lluvia es muy variable en el Noroeste porque el relieve la hace variable si se compara con otras regiones. Por ejemplo, la precipitación en la Pampa Húmeda en una distancia de 600 km se duplica, ya que en Santa Rosa (La Pampa) la precipitación anual es de 500 mm y en Buenos Aires de 1000 mm. En cambio en el NOA, en en Salta (Capital) la precipitación anual es de 700 mm y en la localidad de San Lorenzo, a unos 15 km de distancia es de 1400 mm. Eso explica que el factor relieve tiene una influencia muy grande, no solamente con respecto a la lluvia sino también con la temperatura y a casi todas las variables climáticas.

¿Cómo y cuánto tiempo le llevó la compilación de esos datos?

Fueron años. El primer tiempo trabajamos en la recuperación de datos. Encontré un archivo en la estación Central del Ferrocarril Belgrano en Retiro (Buenos Aires) donde estaban todas las fichas con datos del tiempo de 400 localidades del NOA. Hasta la década de los '90 cada estación del ferrocarril registraba información meteorológica y por telégrafos, enviaban a las estaciones de trenes a Salta, luego a Tucumán y finalmente a Buenos Aires. Tuve la suerte de encontrar esas fichas y que el muchacho encargado –después de una charla donde nos enteramos que él vivió en un pueblo del sur del Gran Buenos Aires llamado Plátanos donde yo viví cuando me casé– me prestó todas las fichas con la única garantía de mi documento de identidad. Me llevé todas las fichas a INTA Central para fotocopiarlas y esa información fue la base de toda la investigación. Posteriormente se sumó información de una oficina de hidrología de la Provincia de Jujuy (con varias estaciones meteorológicas) y de la red de estaciones de la Provincia de Salta cargo de Don Arias, un gran trabajador. También se sumó información del Servicio Meteorológico Nacional y de la ex empresa Agua y Energía de la Nación que tomaba datos climáticos en sus estaciones de aforo de los ríos.

A partir de la información mediante el uso de MODELER para hacer mapas digitales del programa ERDAS, hice mi primera prueba la que no fue exitosa. Descubrí que había cierta incompatibilidad en los análisis ya que las lluvias en el norte, que son muy importantes, se producen prácticamente solo en

verano, mientras que las lluvias en el sur ocurren en el invierno. Entonces dividí el mapa de la Argentina en dos partes: el norte y el sur. Resultó en una mejora notable, ya que se obtuvieron mapas más exactos, con los valores de los parámetros estadísticos ya comentados. Y con otras correcciones que se hicieron sobre los mapas de los métodos del SIG, se pudo dar a conocer el Atlas. Quiero destacar que el Atlas fue un desafío que encaré cuando mi vida laboral estaba avanzada y la verdad, fue un trabajo nuevo e interesante.

Posteriormente, con la Ing. Agr. Silvia Cravero, docente investigadora de la Universidad Nacional de Salta y los licenciados Carlos Bianchi (IBIGEO) y Hernán Elena (INTA), pudimos hacer una continuación de la cartografía climática del Atlas. La misma fue incorporada en internet por el INTA con el nombre de Adenda del Atlas climático digital de la República Argentina. En este trabajo se estudia la distribución mensual de las precipitaciones en el país y podemos sentir algo de orgullo al enterarnos que en cursos on line de Sistemas de Información Geográfica se utiliza como ejemplo de trabajo en esos sistemas.

¿En qué proyectos trabaja actualmente?

Estoy trabajando en una especie de conferencia de 300 diapositivas sobre el clima Argentino y del NOA. El NOA —uno usa ejemplos del lugar donde está— se utiliza para explicar fenómenos que después se repiten en otros lugares, como la incidencia del relieve sobre las lluvias en los Andes Patagónicos. Además el clima del NOA, es heterogéneo, como ya mencioné, mientras que para la gente del sur como Buenos Aires o Córdoba inclusive el clima es bastante homogéneo.

Como dicen que una imagen vale más que mil palabras, entonces estoy recopilando todas las imágenes que ilustran una pequeña explicación o las investigaciones que dan soporte a un tema. Es una obra de divulgación “científica” y también una contribución desde un punto vista didáctico o pedagógico.

Publicaciones destacadas

Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino, primera edición 1981. Segunda edición 1992 en colaboración con el Ing. Agr. Carlos Yáñez.

Estadísticas climatológicas de la Provincia de Salta 1996 en coautoría con Martín Arias.

Un modelo simple de regresión lineal para la estimación de temperatura media mensuales regionales, en coautoría con Ignacio Nieva y Carlos Yáñez. 1994. Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA INTA 25).

Mapa de isoyetas del Noroeste Argentino sobre imágenes satelitales (2005 – Poster).

Ecorregión Norandina. 2008. En colaboración con Gonzalo Bravo.

Atlas climático digital de la República Argentina (Bianchi – Cravero 2010).

Adenda del Atlas climático digital de la República Argentina (en colaboración con Silvia Cravero, Carlos Bianchi y Hernán Elena).