



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA
BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012
Institución organizadora: **DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA Y TURISMO UNS**
Sede del evento: Rectorado de la Universidad. Avenida Colón 80

Geografía Física del suroeste bonaerense

GUÍA DE OBSERVACIONES DE CAMPO





IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA
BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012
Institución organizadora: **DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA Y TURISMO UNS**
Sede del evento: Rectorado de la Universidad. Avenida Colón 80

Climatología: Dra. Alicia M. Campo

Recursos naturales y medio ambiente: Mg. Patricia Rosell

Biogeografía: Mg. Graciela Benedetti

Hidrografía y Geomorfología: Dra. Verónica Gil





IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

La llanura pampeana, localizada en el centro-oeste de la República Argentina, posee un desarrollo latitudinal de 1000 km aproximadamente. Se extiende entre los 31° y 39° de latitud Sur (Fig. 1). Por el poco declive del terreno, las aguas se acumulan en zonas bajas dando lugar a comunidades

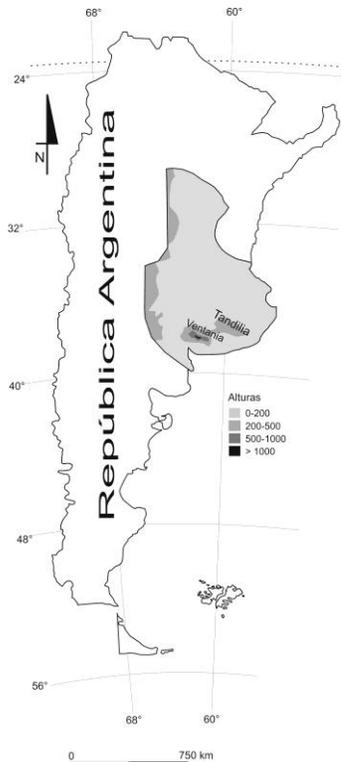


Figura 1. La llanura pampeana y sistemas serranos

edáficas hidrófitas y palustres. Existe naturalmente un predominio absoluto de gramíneas y ausencia de árboles. Cabrera (1976) describe la estructura de la vegetación natural de esta región definiéndola como un dominio de la estepa gramínea. Al presente, este paisaje se encuentra modificado debido a la introducción de árboles exóticos, la urbanización, las vías de comunicación, obras de ingeniería y como consecuencia de las actividades agrícolas ganaderas desarrolladas en esta región.

Al sur de la llanura pampeana se diferencian dos sistemas serranos, ubicados en la provincia de Buenos Aires: el Sistema de Ventania y el Sistema de Tandilia (Fig.1).

El primero, también denominado Sierras Australes, forma un conjunto de elevaciones bien definidas en sentido noroeste - sureste, tiene unos 175 km de longitud y alcanza un ancho máximo de 50 km (Harrington, 1947). En él pueden distinguirse dos zonas distintas, claramente diferenciables. Una occidental, que comprende a las Sierras de Puán, Curamalal, Bravard y Ventana y otra oriental formada por las Sierras de las Tunas y de Pillahuincó (Harrington, 1947).

Reconstrucción sintética de los principales geoambientes desde Gondwana hasta el presente

Diversas hipótesis vinculadas con la génesis del sistema sostienen que esta región formaba parte del antiguo borde del continente de Gondwana.

Una plataforma de areniscas constituía el principal depósito de un fondo marino de escasa profundidad hasta que, alrededor de 260 millones de años atrás, como consecuencia de la colisión entre un pequeño continente a la deriva con Gondwana las rocas sedimentarias fueron intensamente deformadas, plegadas y con desplazamiento hacia el norte (Ramos, 1984).



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Las postulaciones de Ramos (1984), basadas en la teoría de Tectónica de Placas, permiten interpretar la evolución geotectónica del área:

Un pequeño cratón alóctono a la deriva, denominado Patagonia, de margen activo, derivó hasta colisionar con el cratón del continente de Gondwana, de margen pasivo generándose una zona de subducción o convergencia de gran debilidad estructural por donde hoy discurre el río Colorado, probablemente límite geológico natural de la Patagonia (Fig. 2).

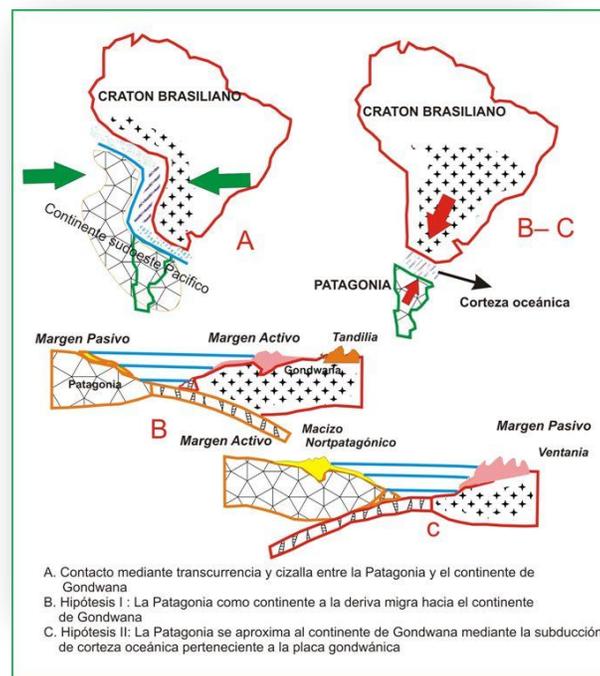


Figura 2. Evolución geotectónica del área

Los sedimentos marinos depositados en el área de subducción durante fines del Paleozoico, - por los esfuerzos compresivos en el encuentro de los dos continentes - se elevaron y plegaron dando origen a una cadena cuya: “correlación sedimentaria se la vincula con las montañas del sur de Africa” (Dimieri y Di Nardo, 1995:2). A partir de entonces, diversos ciclos de denudación y depositación que se correlacionan con las grandes oscilaciones climáticas, por una parte y los efectos de la tectónica del terciario originada por el elevamiento andino, condicionan la evolución y construcción del geoambiente en cuestión. La presencia de un manto moderno de espesores variables evidencia ciclos de erosión-acumulación de edad cuaternaria. Estos paquetes sedimentarios de diferente antigüedad y profundidad, mayoritariamente de origen eólico, forman la extensa llanura que asciende las serranías. A los depósitos de los últimos 10.000 años



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

(Holoceno) se les otorga gran incidencia en la formación de los suelos por estar constituidos, sobre todo, por el loess pampeano González Uriarte (1984).

Por último, cabe reconocer la repercusión tectónica provocada por el ascenso de los Andes, manifiesta en diferentes fallamientos regionales que afectaron parte del sudoeste bonaerense, entre ellos tres grandes directrices en la geomorfología de la región. Como resultado, el sistema serrano queda enmarcado entre dos fallas paralelas secundarias que controlan el relieve general y el comportamiento de los escurrimientos, determinando el diseño y la distribución de las cuencas de drenaje.

Unidades morfoestructurales del Suroeste de la provincia de Buenos Aires

Existe una diversidad en los criterios empleados para clasificar y caracterizar el paisaje de la provincia de Buenos Aires (Tapia, 1937; Frenguelli, 1950). Cingolani (2005) propone como marco regional 2 unidades principales: áreas positivas (Delta del Paraná, Umbral de Martín García, Tandilla y Ventania) y cuencas y estructuras del subsuelo (Cuenca de Claromecó, Cuenca del Colorado, Cuencas de Macachín, Laboulaye y Rosario, Lineamiento Vallimanca, Pataforma continental bonaerense). Finalmente Zárata y Rabassa (2005) desde el punto de vista geomorfológico describen, analizan e interpretan a escala regional el paisaje en función de los elementos morfoestructurales que integran el territorio bonaerense (Fig. 3).

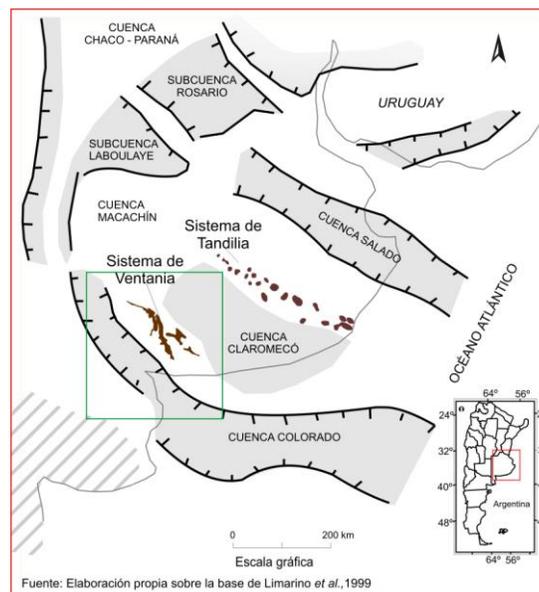


Figura 3. Elementos morfoestructurales del territorio bonaerense. El recuadro verde focaliza el contexto del área del Suroeste bonaerense



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA

BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Este ordenamiento de geoformas individualizadas se realizó sobre la base de la clasificación en unidades propuesta por Yrigoyen (1975) y Cingolani (2005). Ellos definen para la provincia de Buenos Aires 5 elementos: Positivo Bonaerense (conformado por los cordones serranos de Ventania y Tandilia y la llanura interserrana ó cuenca de Claromecó), Cuenca Tectónica del Salado, Cuenca Tectónica del Colorado, Cuenca de Laboulaye y Cuenca de Macachín. La Cuenca Tectónica del Colorado, la Cuenca de Claromecó (llanura interserrana) y el sistema de Ventania conforman el contexto regional del área de estudio.

Elementos morfoestructurales

La llanura

Abarca la totalidad de lo que Frenguelli (1950) llamó Pampa Interserrana, constituyendo el área pedemontana de Ventania y el piedemonte suroccidental de Tandilia. Las cotas máximas son algo superiores a los 200 m en la parte central entre ambos cordones y desciende en forma gradual hacia el sur hasta el Océano Atlántico, hacia el sistema de lagunas Encadenadas – arroyo Vallimanca al norte y las depresiones de Chasicó - Salinas Chicas hacia el oeste – suroeste hasta el flanco norte de la cuenca tectónica del río Colorado. Tiene una forma oval con eje mayor en sentido noroeste – sureste y se desarrolla totalmente en el subsuelo bonaerense. Se conocen algunos afloramientos de rocas del Paleozoico superior en la región interserrana como los que se encuentran en Gonzáles Chávez, Lumb, De La Garma y otros (Cingolani, 2005; Zárate y Rabassa, 2005).

Según Zárate (2005), cercana al área de las sierras la llanura está compuesta por depósitos mio-pliocenos que rematan en una potente costra calcárea. En el sector pedemontano de Ventania la red de drenaje está constituida por cursos de valles profundos (50 m de altura relativa), encauzados en el sustrato terciario. Los ríos como el Sauce Grande, Napostá Grande, Curamalal Grande, Sauce Corto presentan sistemas de terrazas fluviales, que exhiben una morfología escalonada dentro de los valles y suavizada por la cubierta sedimentaria del Pleistoceno tardío – Holoceno. Al respecto, para el río Sauce Grande, Zabala y Quattrocchio (2001) señalan tres episodios de incisión y relleno del valle fluvial de naturaleza diacrónica. Los mismos se reconocieron a partir de los depósitos acumulados durante el intervalo Pleistoceno temprano – Holoceno y que forman las terrazas fluviales del río.



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

El sistema de Ventania

Síntesis de descripción estratigráfica del Sistema de Ventania

El Sistema de Ventania¹ es un cordón orográfico en forma de arco de rumbo noroeste – sureste de 180 km de largo y 50 km de ancho en su parte central. Von Gosen *et al.* (1991) lo considera como una faja plegada y corrida con importantes fallas inversas subaflorantes paralelas al rumbo de las sierras.

Las sierras que se elevan entre 400 y 700 m de la llanura circundante están compuestas por cordones sub-paralelos cuya diferencia altitudinal es marcada y debida al levantamiento diferencial de los distintos bloques. Estos cordones están separados por una depresión que forma los valles de la cuenca del río Sauce Grande hacia el sur y la cuenca del río Sauce Corto hacia el norte.

El sistema (Fig. 4) comienza al noroeste con las Sierras de Pigüé, en la región media del arco se encuentra un valle que continúa y separa también las Sierras de Curamalal (Oeste) de las de Bravard (Este), éstas se inician a partir del abra de Pigüé. A partir del abra Agua Blanca los cordones toman dirección Norte – Sur hasta las proximidades del arroyo La Ventana. Luego toma dirección Sur – Suroeste para retomar la dirección Noroeste – Sureste pasando el Abra de la Ventana. En el sector oriental del orógeno está constituido por las Sierras de las Tunas al Norte y las de Pillahuincó al Sur, separada la primera de las Sierras de Bravard por los arroyos Pantanoso y Sauce Corto que escurren hacia el Norte. El sector occidental está constituido por las Sierras de la Ventana que son continuación de las Sierras de Bravard. Ambos cordones (Ventana y Pillahuincó) están separados por el valle del río Sauce Grande que escurre con dirección Sur. En la parte central las Sierras de Lolén, Mambaches y Esmeralda le dan continuidad a los afloramientos al conectar el sector oriental y occidental de las sierras. Las mayores alturas oscilan entre 900 m y 1.247 m (Cerro Tres Picos) y se observan en los cordones de Bravard, Curamalal y Ventana mientras que las Sierras de las Tunas y de Pillahuincó el área de cumbres expuestas varía entre 600 y 750 m.

¹ Sistema de Ventania, Ventania, cordón serrano de Ventania, Sierras Australes, Sierra de la Ventana, positivo de Ventania. Son todos nombres que representan una misma unidad morfoestructural. En la literatura científica se hace uso indistinto de estos nombres. Aquí se hace uso del nombre Sistema de Ventania para nombrar al conjunto y Sierra de la Ventana para uno de los cordones que compone el mismo.



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

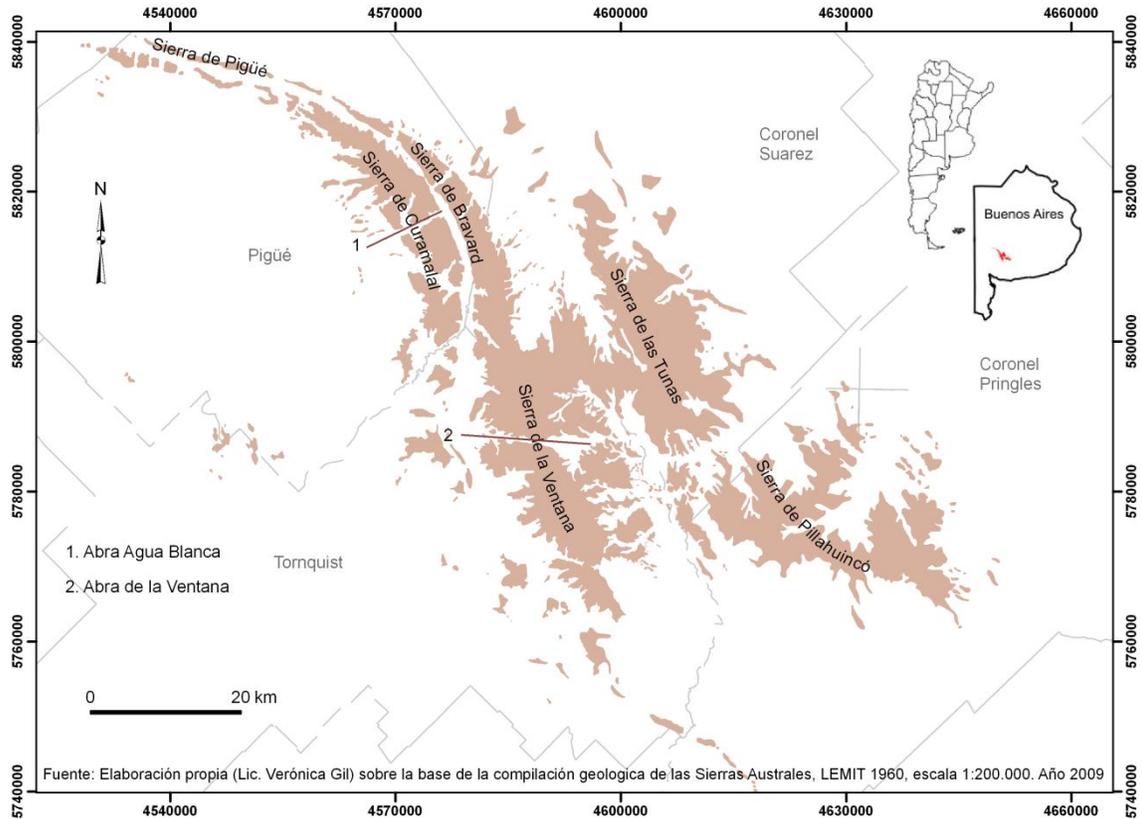


Figura 4. Ubicación de los cordones serranos que componen el Sistema de Ventania

Los afloramientos, que son evidencias de una importante cuenca sedimentaria del Paleozoico, se disponen en bandas arqueadas, donde las más antiguas se encuentran al Oeste y las más modernas hacia el Este. La columna estratigráfica de las rocas aflorantes está compuesta por rocas que van desde el Precámbrico tardío (basamento cristalino) hasta el Pérmico tardío (rocas sedimentarias más jóvenes) (Fig. 5). Se pueden distinguir tres grupos, el Grupo Curamalal o I Ciclo sedimentario de Andreis *et al.* (1989), el Grupo Ventana o II Ciclo sedimentario de Andreis *et al.* (1989) y el Grupo Pillahuincó o III Ciclo sedimentario de Andreis *et al.* (1989).



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

En el sector occidental, se encuentran afloramientos aislados de granitos, riolitas, ignimbritas que constituyen el basamento cristalino de la cubierta sedimentaria paleozoica y que

Cuerda *et al.* (1975) agrupó bajo la denominación Formación Sauce Chico. Hacia el este se encuentra en primer término el Grupo Curamalal, que está dividido en cuatro formaciones que Harrington (1947) las denominó La Lola, Mascota, Trocadero e Hinojo. Todo el Grupo está compuesto por una potente secuencia silicoclástica, predominantemente arenosa de ambiente de plataforma comenzando con un conglomerado en su base (Andreis y López Gamundi, 1985; Massabie *et al.*, 2005). Posteriormente, esta secuencia ha sido reinterpretada al menos en sus niveles basales por Zabala y Quattrocchio (2001) quienes la atribuyen a depósitos de sistemas deltaicos. Luego el Grupo Ventana compuesto por cuarcitas de características semejantes a las del grupo anterior y dividido en cuatro formaciones: Bravard, Napostá, Providencia y Lolén (portadora de fósiles eodevónicos) y que según Harrington (1947) se dispone transgresivamente sobre el Grupo Curamalal y en discordancia erosiva. El Grupo Pillahuincó comprende la sucesión sedimentaria más joven afectada por plegamiento. Su composición va

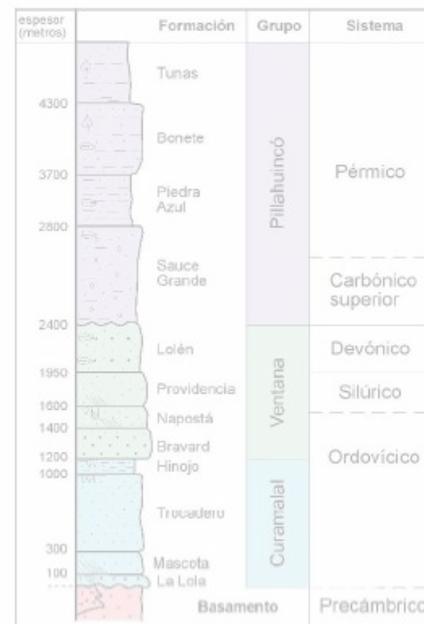


Figura 5. Columna estratigráfica simplificada

Fuente: Zabala *et al.*, (2000) Reproducción con permiso del autor

desde diamictitas, conglomerados, pelitas y areniscas. El Grupo se compone de la Formación Sauce Grande, Piedra Azul, Bonete y las Tunas y sobreyace al Grupo Ventana en relación pseudoconcordante (Andreis y Japas, 1996; Andreis *et al.*, 1996). Completan la columna estratigráfica depósitos cenozoicos que evidencian un gran hiatus que abarcaría desde el Triásico hasta por lo menos el Cretácico. Este hiatus separa la Formación las Tunas mediante una fuerte discordancia de las unidades terciarias y cuaternarias. Durante este lapso se habrían generado la estructura y el orógeno actual. Aquí se destacan formas de erosión (terrazas) y depósitos de piedemonte, como los “conglomerados rojos” de edad discutida. A esta unidad siguen areniscas del Plioceno, depósitos de rodados, sedimentos areno-arcillosos de pampeano asociados a niveles de tobas, arcillas y sedimentos arcillo-arenosos del postpampeano a Holoceno y finalmente los suelos modernos y el transporte fluvial actual (Sélles Martínez, 2001).



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Análisis resumido de la estructura del Sistema de Ventania

La estructura interna del macizo ejerce un control importante sobre la morfología de las sierras (Sellés Martínez, 2001). Harrington (1947) clasificó el cordón serrano como un sistema intensamente deformado, en el que se distinguen hasta ocho órdenes de plegamiento, dándole poca relevancia al fallamiento. Tomezzoli y Cristalini (2004) acentúan la importancia del fallamiento en el desarrollo de las mesoestructuras de la región a partir de distintas observaciones realizadas en diferentes sectores de las sierras. Realizan una sección esquemática integrada de toda la cadena montañosa donde marcan las principales estructuras observadas e inferidas en la región. Se destaca la vergencia opuesta, diferencia en el grado de deformación y en la geometría de las estructuras entre los sectores occidentales y orientales. Finalmente proponen que la explicación más consistente de la estructura presente en el sistema es el modelo basado en repeticiones tectónicas, plegamientos y corrimientos.

Dimieri *et al.* (2005) analiza las estructuras presentes en las sierras de Ventania y establecen que, según mediciones en el Grupo Ventana, los sistemas de diaclasas principales presentan una orientación asociada directamente con la estructura del plegamiento. Los juegos dominantes son aquellos perpendiculares a los ejes de los pliegues y de tipo extensionales y los juegos conjugados de cizalla que forman un ángulo obtuso bisectado por el eje de plegamiento. Los pliegues son las estructuras más llamativas de las sierras, los ejes del plegamientos tienen una orientación regional noroeste-sureste, cambiando hacia el Este-Noroeste en el sector noroccidental de las sierras. Existen varios órdenes de plegamiento, el de mayor tamaño tiene una semilongitud de onda de 2 km en las Sierras de Curamalal, Bravard y Ventana, en el Abra de la Ventana se han medido longitudes de onda de hasta 600 m y en las Sierras de las Tunas algunos alcanzan hasta 2 km (Harrington, 1947; Dias, 1988; Dimieri *et al.*, 2005). El estilo de plegamiento propuesto por Dimieri (1989) y Dimieri *et al.* (2005) es en las rocas de los Grupos Curamalal y Ventana asimétricos, con limbo normal largo con una orientación constante dando lugar a grandes planchones que ocasionalmente tienen leves flexuras. En el Abra de la Ventana el estilo de plegamiento es de limbo normal largo y de buzamiento mediano. Esto controla la ubicación de las quebradas de orientación noroeste-sureste que desembocan en abras mayores de orientación este-oeste. Estas abras coinciden con fallas de rumbo ya descritas por Amos y Urien (1968) para el Abra de la Ventana, Varela *et al.* (1985) en las sierras Coloradas, Cortapié y Chasicó y por Massabie y Rosello (1990) en el Abra de Rivera.

Etapas morfogénicas del Sistema de Ventania y áreas adyacentes

Para el sector centro – sur del Sistema de Ventania, donde se ubica el área de estudio, Demoulin *et al.* (2005) establecen distintas superficies de erosión que están vinculadas con diferentes procesos de levantamiento tectónico que se produjeron desde el Cretácico o Jurásico,



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

predatando la apertura del Océano Atlántico. Desde entonces los elementos serranos positivos han permanecido expuestos al intemperismo en forma constante. En las sierras de Bravard, Curamalal y de la Ventana la superficie de erosión más antigua y elevada se ubica entre los 900 y 800 m en la zona media (en el sector denominado Abra de la Ventana), hacia el Sur se eleva unos 150 m y hacia el norte de las Sierras de Bravard se encuentra a unos 700 m aproximadamente. Otra superficie de erosión, la segunda se desarrolla entre los 600 y 450 m y se mantiene constante a ambos lados de los cordones serranos. Uno de los rasgos que más se destacan es la presencia de depósitos asociados que están representados por los afloramientos de la Brecha Cerro Colorado. En las sierras de Pillahuincó esta superficie de erosión se ubica alrededor de los 750 y 650 m. La segunda superficie se halla a altitudes entre los 450 y 500 m. El tercer nivel de superficies y depósitos se identifica por la excavación de los valles y las terrazas a expensas de la segunda superficie, lo cual dejó en posiciones topográficas elevadas remanentes de la Brecha Cerro Colorado.

Demoulin *et al.* (2005) proponen un modelo morfogenético para el Sistema de Ventania a partir de la interpretación de estas superficies y los eventos tectosedimentarios regionales. Esto posibilita la ubicación espacio-temporal de los procesos de erosión y meteorización que actuaron, dentro del marco tectónico del Atlántico Sur y por lo tanto su vinculación con la historia geológica de las cuencas vecinas del Salado y Colorado. El paisaje fluvial de Ventania comenzó a ser elaborado durante el Cretácico, rellenado por la Brecha Cerro Colorado entre el Mesozoico y Paleoceno y reactivado en el Cenozoico tardío. La evolución morfogenética de las sierras, está relacionada con la evolución tectónica regional dentro del contexto de rifting del Atlántico Sur y la evolución del margen pasivo Sudamericano.

Según estos autores existieron al menos tres períodos durante el cual predominó la denudación y planación y dos períodos donde fue más rápido el levantamiento tectónico (Fig. 6). La primera superficie es anterior a la fase de rift que condujo a la apertura del océano Atlántico austral en el Jurásico tardío – Cretácico temprano. Asimismo, la elaboración de esta superficie comenzó posterior al plegamiento de la sierra en el Mesozoico temprano donde un intervalo de aproximadamente 70 m.a permitió el desarrollo de la superficie de planación, asignándose a ésta una edad pre – Cretácica. Con el comienzo del rifting se inicia un nuevo y generalizado ciclo de erosión donde los niveles de base externos fueron controlados por la dinámica de las cuencas tectónicas vecinas. En este período se habría iniciado entonces la excavación de las abras controladas estructuralmente por fracturas (Abras del Curamalal y del Hinojo son las más representativas). Este ciclo de erosión se encuentra reflejado en la fase de sedimentación continental registrada en la cuenca del Salado y Colorado. Después de la fase inicial de rifting del Cretácico temprano continuó un prolongado intervalo de estabilidad de 60 m.a entre el Cretácico tardío y el Oligoceno tardío que permitió la elaboración de la segunda superficie de erosión excavada a expensas del paisaje elevado del pre – rift. La evolución de esta superficie fue



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

interrumpida por episodios tectónicos del Mioceno que resultaron en movimientos epirogénicos de subsidencia de las cuencas tectónicas y elevación de las sierras. Los mismos fueron consecuencia del aumento en la tasa de convergencia entre la placa de Nazca y Sur América resultando en la fase compresiva en los Andes.

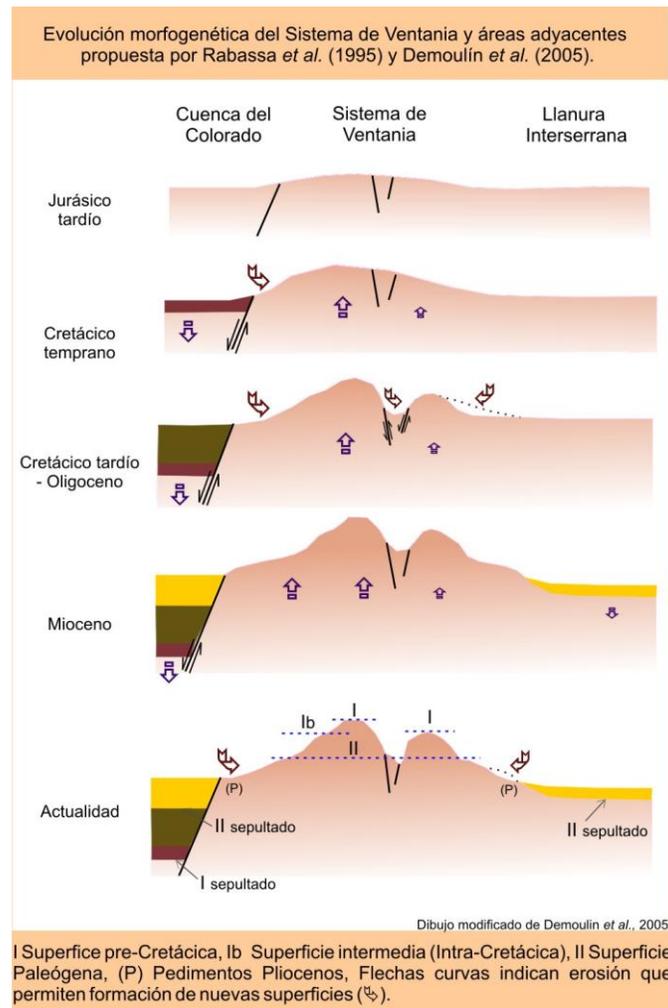


Figura 6. Esquema simplificado de la evolución morfogenética del Sistema de Ventania. Modificado por Gil (2009) de Demoulin *et al.* (2005) con permiso del autor.

Esto produjo la reactivación del relieve y la profundización de las líneas de drenaje. Se puede inferir a partir de la similar altitud que representa la superficie post – rift a ambos lados del cordón serrano que la cadena fue elevada uniformemente durante el Mioceno. Mientras la sierras se elevaron la llanura interserrana permaneció en una posición baja. Por lo cual, las superficies



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

paleógenas fueron enterradas bajo depósitos continentales Mio – Pliocenos. El último episodio morfogenético se caracteriza por el desarrollo de superficies de agradación terciarias y una simultánea pedimentación en el pie de las elevadas superficies paleógenas. Estos pedimentos están conectados con las superficies Mio – Pliocenas de las cuencas del Salado y Colorado.

Aspectos biogeográficos del Suroeste bonaerense

Los suelos predominantes

El suelo en sentido amplio presenta varias acepciones dependiendo del punto de vista de estudio, hidrológico, geológico, geográfico, etc. En este trabajo se describen los suelos desde el punto de vista de su comportamiento hídrico. De todas maneras se referencia un marco regional de los suelos presentes.

Para el Suroeste bonaerense corresponden cuatro Órdenes de suelo del sistema de clasificación “Soil Taxonomy”, Molisoles, Alfisoles, Entisoles y Aridisoles. Estos se subdividen en Subórdenes, Gran Grupo y Subgrupo. En este apartado, la descripción de los mismos se realiza siguiendo los criterios adoptados por el INTA y SAGyP en el Mapa de Suelos de la provincia de Buenos Aires (1989) y sólo se describen los Ordenes y Subórdenes. El resto de las subdivisiones y sus características se analizarán en capítulos posteriores.

Los Molisoles son los más representativos de la región. El loess es el material original predominante y los regímenes de humedad y de temperatura son factores que favorecieron su formación. Estos suelos se han desarrollado generalmente bajo vegetación de pradera y en climas que presentan una moderada a pronunciada deficiencia de humedad estacional. Los Subórdenes que están presentes en el suroeste de la provincia son los Udoles, Ustoles y Acuoles. Los dos primeros son suelos zonales localizados en las partes altas donde el relieve es ondulado o suavemente ondulado y de buen drenaje. En tanto, los Acuoles, aparecen con mayor frecuencia en terrenos planos y bajos, con escurrimiento dificultoso.

El Orden de los Alfisoles está vinculado a regiones o zonas que poca extensión areal que presentan dificultades en el escurrimiento superficial y están sometidas a inundaciones periódicas. En el caso de la región analizada son los menos representativos y se encuentran en los partidos de Guaminí y Adolfo Alsina. Presentan un régimen de economía de agua que permite que se encuentre disponible para las plantas por un periodo que incluye más de la mitad del año.

Los Entisoles comprenden los suelos muy escasamente desarrollados. La textura del material originario es, en la mayoría de los casos, areno-franca. Son suelos cuya característica predominante es la ausencia de horizontes pedogenéticos. El suborden de los Fluventes, corresponden a los suelos cuyos perfiles constan de sucesivas capas aportadas por cursos de agua



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

o el mar. El suborden Ortent fue reconocido en los flancos de las mesetas que se hallan en el límite con La Pampa. Son suelos franco-arenosos, profundos, con alto contenido de carbonato de calcio y pueden ser erosionados fácilmente por el agua debido a su posición en pendiente. El Suborden de los Psamentes se reconoce en la costa atlántica, en los médanos y en los arenales que colmatan antiguos valles fluviales. Estos suelos tienen excesiva permeabilidad y son afectados por la erosión eólica.

Por último, los Aridisoles que se encuentran en la porción más austral de la región (Villarino y Patagones) coincide con el régimen árido. Estos suelos presentan períodos largos en los cuales no hay agua disponible, el horizonte superficial no es rico en materia orgánica y el agua en el perfil tiene escaso movimiento. Los dos subórdenes son: Argides y Ortides siendo los primeros los que tienen horizonte B textural mientras que los segundos carecen de él.

Distribución de la vegetación y endemismos

La cobertura vegetal es otro elemento biogeográfico de gran importancia. La misma actúa como agente de protección del suelo, favorece la infiltración, amortigua la energía de las gotas de lluvia e intercepta parte del agua que llegaría al suelo si ella no estuviera. Como se ha dicho anteriormente, en la región suroeste de la provincia de Buenos Aires quedan pocos lugares donde se preserva la vegetación clímax. La parte sur de la región corresponde a la Provincia del Monte, hacia el norte y rodeando las sierras por el este la Provincia del Epinal mientras que el resto de la región (Oeste incluida las sierras) pertenece a la Provincia Pampeana. Todas ellas están incluidas en el Dominio Chaqueño (Cabrera, 1976).

La Provincia Pampeana se divide en cuatro Distritos: Pampeano Oriental, Pampeano Occidental, Uruguayense y Pampeano Austral. La vegetación clímax es el flechillar, esta asociación está totalmente alterada por la agricultura y la ganadería. Existen numerosas especies exóticas que rivalizan con los elementos originarios. Las comunidades edáficas son muy numerosas principalmente en el noreste de la provincia.

Si se amplía la escala el Distrito predominante en el área de estudio es el Pampeano Austral. El mismo se caracteriza por extenderse sobre suelos poco profundos, con rocas o con una capa de tosca dura a poca profundidad. La vegetación predominante es la estepa de gramíneas, formada por grandes matas del género *Stipa*, entre las cuales el suelo queda desnudo durante gran parte del año.

Kristensen y Frangi (1995) señalan que el relieve fuertemente cambiante ha dado lugar a que se constituyan ambientes terrestres muy diversos, tanto en los pastizales como en los roquedales, pues las condiciones para la vida difieren considerablemente según varíen el sustrato - rocas o suelos-, la exposición al sol, la pendiente y la altura (Fig. 7). Se han reconocido veinticuatro



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

comunidades vegetales distintas, que incluyen una gran diversidad de plantas, entre ellas endémicas.

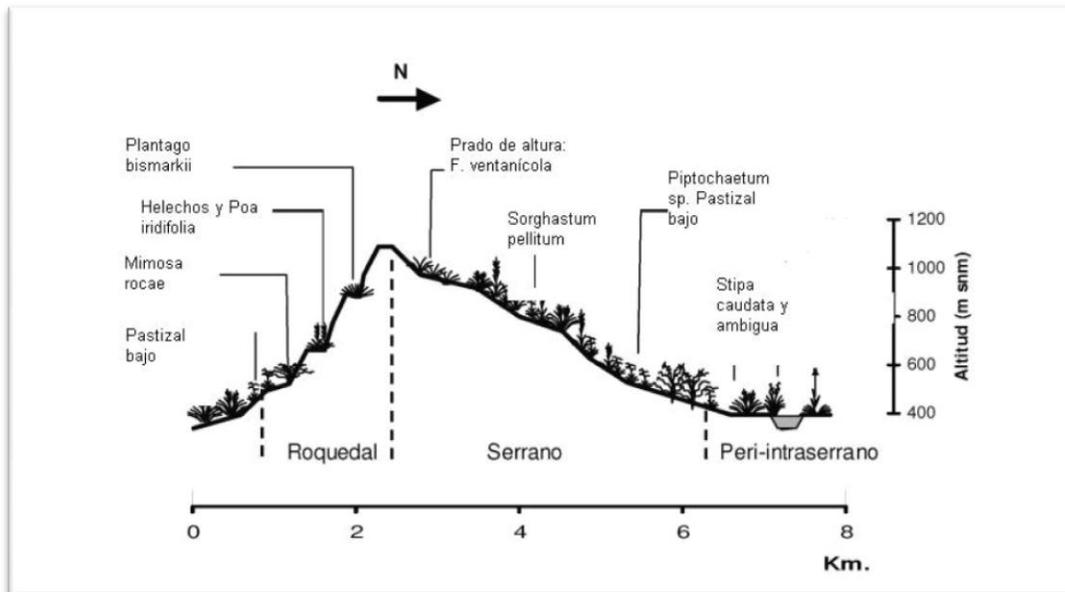


Figura 7. Esquema representativo de la ubicación de algunas comunidades vegetales de Sierra de la Ventana (modificado por Graciela Benedetti (2012) de Lizzi *et al.*, 2007)

Los pastizales de las planicies basales están representados por *Stipa caudata* (pasta puna duce) y *Stipa ambigua* (paja vizcachera) (Fig. 8), que es perenne, cespitosa, con cañas macizas ramificadas desde la base, de 50 a 70 cm de altura, nativa en la estepa pampeana y por ser un pasto muy duro, no es apetecido por el ganado, con lo cual tiene un escaso valor forrajero.

En cambio, en las pendientes más abruptas, entre los 500 y los 1100 metros de altura, la *Festuca pampeana* crece en suelos húmedos con humus, poco insolados y la *Festuca ventanícola* también crece localizada en los suelos húmedos, no pedregosos o en roquedales planos (Fig. 9).



Figura 8. *Stipa ambigua*



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

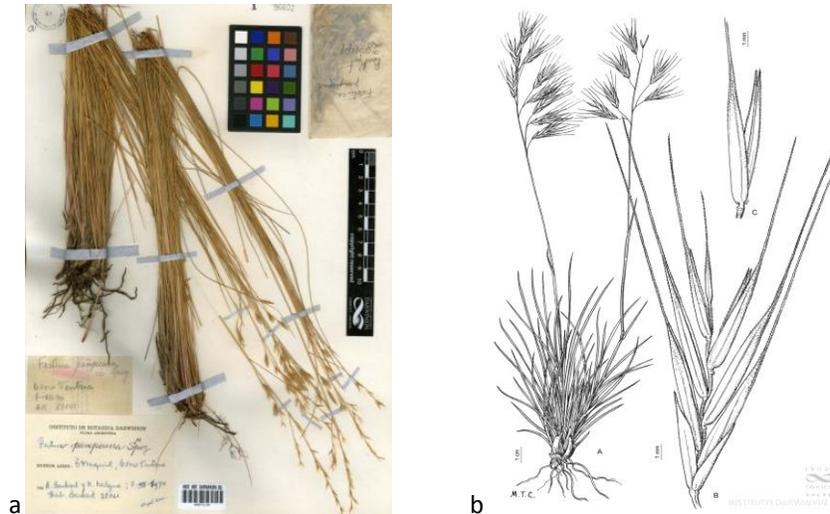


Figura 9. a) *Festuca pampeana*. b) *Festuca ventanicola* (a. Planta b. Espiguilla c. Antecio)

Las laderas con pendientes más suaves y moderadas tienen también pastizales pero con *Sorghastrum pellitum* (Fig. 10), herbácea, perenne y nativa, es una de las más importantes en el ambiente serrano y al ser una gramínea, es muy apetecible y apreciada por los herbívoros, por lo tanto, susceptible al pastoreo (Lizzy *et al.*, 2007). También acompaña otra gramínea *Stipa filiculmis*. Ambas están restringidas a sitios de altitudes medias o altas.



Figura 10. *Sorghastrum pellitum*



Figura 11. *Cheilanthes sp*



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Por ejemplo en los roquedales basales con orientación hacia el Norte, la vegetación es casmofítica con presencia de helechos: *Notholeana bucheti* y *Cheilanthes* (Fig. 11). Estas especies poseen formas y coloraciones semejantes, prueba de que se produjo una convergencia adaptativa que se puede ejemplificar con estos tipos de vegetales.

Otro ejemplar que se localiza es la *Wedelia buphtalmiflora* (Fig. 12), subfrutice ramoso, con tallos ascendentes o erectos, ásperos, hojas opuestas, lanceoladas, aserradas, flores doradas, dimorfas, propia de los suelos rocosos.



Figura 12. *Wedelia buphtalmiflora*

En roquedales asoleados que miran al sur, en las altitudes intermedias y con escasísimo suelo, vegeta el mal llamado pino plateado (*Plantago bismarckii*), bellissimo arbusto sin parentesco con los pinos que, más propiamente, se denomina llantén (Fig. 13). Es una especie endémica y un buen ejemplo de la evolución de la flora en esta gran isla rocosa austral. Es un arbusto leñoso, en forma de “bola”. Los tallos tienen ramas cubiertas densamente de hojas, las cuales son muy angostas, de color gris-plateado y las flores dispuestas en espigas densas sin valor ornamental.



Figura 13. *Plantago bismarckii*

En las cumbres, hay es escasa vegetación casmofítica superior, pero sí aparecen líquenes saxícolas, pastizales de altura y matorrales con *Grindelia chilensis* (Fig. 14), perennes, endémicos, son arbustos resinosos, con tallos erectos, hojosos en su parte distal que rematan en un capítulo solitario. También se presenta este tipo de vegetación en las laderas orientadas al Sur, en la zona del Abra de la Ventana, a 550 metros de altura y hay una gramínea endémica de las sierras bonaerenses la *Poa iridifolia* (Fig. 15), de hojas planas, rasgos menos frecuentes en especies emparentadas de lugares secos y bien asoleados, especie dioica, perenne, cespitosa, de 40-70 cm de altura, endémica de las sierras australes, también llamada Poa lanígera.



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

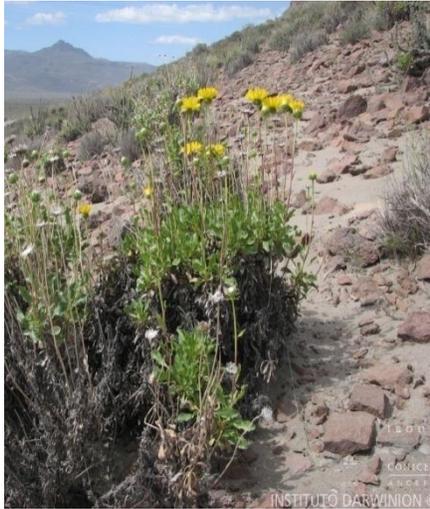


Figura 14. *Grindelia chilensis*



Figura 15. *Poa iridifolia*

Aspectos climáticos de la región del suroeste bonaerense

A partir del análisis de las estadísticas climatológicas y de los diagramas ombrotérmicos, Capelli de Steffens *et al.*, (1994) y Campo de Ferreras *et al.*, (2004) explicaron los regímenes térmicos y pluviométricos que caracterizan al Suroeste bonaerense durante las décadas 1971 – 1980 y 1981 – 1990. Demostraron que los rasgos esenciales del clima se mantuvieron a través de las dos décadas pero los valores registrados están sujetos a oscilaciones. Estas variaciones no necesariamente están unidas a un cambio climático sino que pueden atribuirse a fluctuaciones climáticas naturales y su causa puede encontrarse en la compleja interacción entre los océanos y la atmósfera.

Las variaciones de las temperaturas guardan relación con la continentalidad, exposición a los flujos de aire dominantes, orientación de la costa y corrientes oceánicas (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). En el área de estudio responden mayormente a diferencias en los factores locales. En general se observa la presencia de veranos e inviernos térmicos bien diferenciados y estaciones intermedias muy similares en sus valores. Las localidades situadas próximas al sistema de Ventania muestran los valores medios más bajos del área (Pigüé y Coronel Suárez) mientras que hacia el este los valores aumentan. En la estación del verano las localidades de Pigüé y Coronel Suárez, Viedma y Faro El Rincón presentan menores valores en comparación con las localidades de Bahía Blanca y Bordenave. Los inviernos son más fríos en las áreas serranas de Pigüé y Coronel Suárez y los valores se mantienen más o menos homogéneos en el resto del área. Las estaciones intermedias registran valores que oscilan en torno a los 14 °C siendo algo menores en los límites



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

norte y este. Comparativamente esta situación se mantiene a lo largo de las distintas décadas. El efecto de continentalidad se manifiesta a través del análisis de la amplitud media anual de temperatura y el número medio de días con heladas. En el suroeste de la provincia de Buenos Aires las amplitudes térmicas son más bajas (menos de 14,5 °C), se amplían en proximidades a Bahía Blanca (entre 15,8 y 16,3 °C) y hacia el oeste.

En las localidades próximas a cursos de agua se atenúan las temperaturas extremas al incorporar humedad al ambiente. El análisis de la cantidad de días con heladas revela números mayores en las localidades de Laprida y Coronel Suárez mientras que en localidades como Bahía Blanca y Ascasubi se mantiene entre los 40 y 44 días.

En la región los vientos se comportan de manera similar tanto en el período 1971-1980 como en el período 1981-1990. Las rosas de los vientos anuales evidencian los distintos componentes en la dirección de vientos. Se eligieron 4 localidades representativas del comportamiento del viento en la región (Fig. 16).

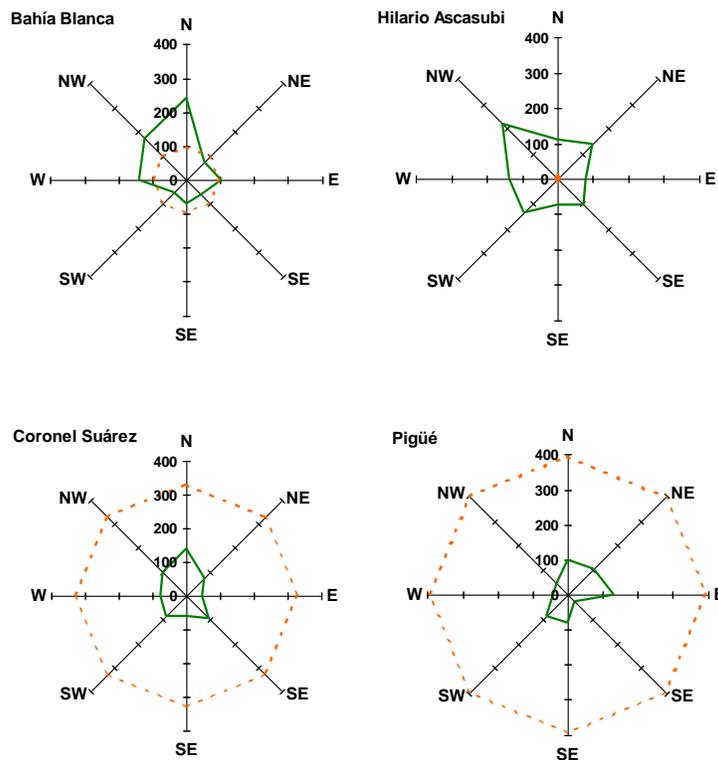


Figura 16. Rosas de los vientos para localidades representativas de la región (1981-1990). La línea continua verde representa la frecuencia por direcciones y la línea punteada naranja indica la frecuencia de calmas (frecuencias en escala de 1000)



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Para la década 1981 – 1990 se observa que la localidad de Coronel Suárez presenta direcciones de viento predominante del cuadrante Norte mientras que hacia el sur, en Bahía Blanca e Hilario Ascasubi presentan componente dominante del Norte y Noroeste. La localidad de Pigüé es un caso especial ya que no domina ninguna dirección en particular y casi no registra vientos del cuadrante Noroeste y Sureste. Cabe destacar que la frecuencia de calmas anual es significativa en la localidad de Coronel Suárez y Pigüé donde alcanza valores altos comparativamente con la frecuencia de vientos por direcciones.

Por su parte, las precipitaciones en el suroeste bonaerense varían espacialmente y guardan relación con la continentalidad, exposición a los flujos dominantes, orientación de la costa y corrientes oceánicas (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). En la figura 17 se observa la distribución espacial de las precipitaciones anuales para diferentes períodos.

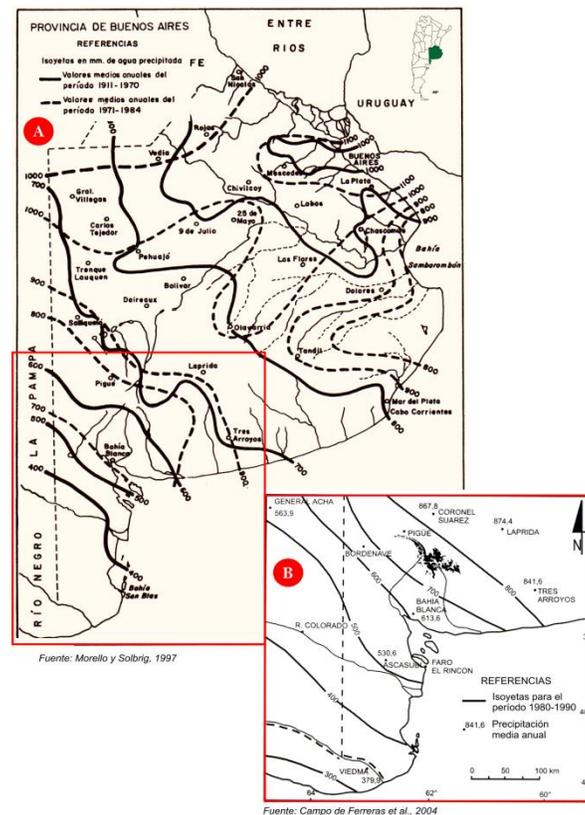


Figura 17. Mapas de isohietas para distintos períodos. (A) Isohietas para la provincia de Buenos Aires. (B) Isohietas para el Suroeste bonaerense (Tomado de Gil, 2009).



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

En general los valores de precipitación decrecen de noreste a suroeste. Si se comparan los diferentes períodos el trazado de isohietas presenta variaciones. En la figura 17 A se puede observar una diferencia entre los valores medios a lo largo de 50 años (1911-1970) respecto al trazado de las isohietas para el período 1971-1984. Asimismo, la figura 3.7.B evidencia la variación de las isohietas de una década a otra. Por ejemplo, la isohieta de 700 mm en el período 1971-1984 (Fig. 17. A) se situaba al Suroeste de Bahía Blanca mientras que en la década de 1981-1990 (Fig. 17.B) su trazado es al noreste de la ciudad.

Cabe destacar que la presencia del cordón serrano genera una sobreexcitación orográfica en las precipitaciones zonales aumentando la cantidad de lluvia caída en los faldeos más expuestos a los vientos. Este aumento es del orden de los 110 mm en casos extremos (Zapperi *et al.*, 2007a). La estación Sierra de la Ventana tiene registros de precipitación del Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.) desde 1961 al 1976, año en que suspendieron las mediciones. Esta estación registró una precipitación media anual de 921 mm.

Las lluvias, muchas veces insuficientes para el cultivo de secano en el occidente de la región, otorgan un carácter subhúmedo a esta variedad de clima templado, denominado también de transición. Las mismas, no sólo están influidas por el desplazamiento de las masas de aire que surgen de los centros de acción del hemisferio Sur, sino que también se ven alteradas por fenómenos climáticos que actúan a escala planetaria como por ejemplo El Niño/Oscilación Sur (ENOS) (Campo *et al.*, 2009).

En cuanto al origen de las precipitaciones Zapperi *et al.* (2007, 2007a); Gil *et al.* (2008) y Campo *et al.* (2009) reconocen seis situaciones meteorológicas generadoras. Esta clasificación está efectuada sobre la base de los trabajos realizados por Celemín (1984).

a) Lluvias de frente frío: Durante todo el año, gran parte de las lluvias que se producen en la región son debidas a frentes fríos. La duración estimada de las lluvias es de 12 horas.

b) Lluvias de frente cálido: Estas precipitaciones se registran en cualquier momento del año, pero con menor frecuencia en el verano. La duración de las precipitaciones suele ser de 3 a 63 horas.

c) Lluvias de línea de inestabilidad: Consisten en tormentas eléctricas, fuertes chaparrones, vientos del Sur o Suroeste y ocasionalmente chaparrones de granizo. La duración de las precipitaciones abarca entre media hora y 6 horas.

d) Lluvias de onda frontal: Se identifican estas situaciones como corrientes de perturbación formadas por familias de bajas presiones que se generan por el estrangulamiento producido dentro del frente estacionario por el empuje del aire frío hacia el Norte y del aire cálido hacia el



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

sur. Se suelen formar en la zona del río de la Plata o en el centro o Sur de la provincia de Buenos Aires. Afectan a la zona con lluvias, lloviznas, nieblas, tormentas y fuertes vientos. La duración de las lluvias varía entre 6 y 36 horas.

e) Chaparrones y tormentas dispersas: En épocas calurosas, se forman tormentas y chaparrones aislados por efecto de la inestabilidad del aire y del fuerte calentamiento del suelo. La duración de las precipitaciones suele fluctuar entre media hora y 3 horas.

f) Lluvias de “baja” o “vaguada” en altura: Se producen cuando se forman en altura (3 a 10 km) centros de baja presión o vaguadas que tienen desplazamiento Oeste-Este. En la zona de avance por el ascenso del aire se generan abundantes lluvias. La duración de las lluvias es de 6 a 36 horas.

A su vez, del análisis de las situaciones sinópticas generadoras de lluvia se advirtió que el avance de frentes es la causa que produce la mayor cantidad de precipitaciones. Se identificaron también otras condiciones de inestabilidad derivadas de las altas temperaturas que provocan tormentas de masas de aire. El régimen de precipitaciones presenta máximos en primavera y en otoño y mínimos en invierno, sin embargo en los últimos años se observó un incremento en los montos durante los meses de verano, mientras que en los meses de otoño el milimetraje tuvo una distribución irregular. Este comportamiento manifiesta las características distintivas de las precipitaciones en los climas dependientes del movimiento de diferentes masas de aire y pone en evidencia la existencia de variaciones espaciales originadas por las condiciones de sitio (Gil *et al.*, 2008; Campo *et al.*, 2009).

Para conocer la distribución espacial de las lluvias y determinar la influencia de las condiciones de sitio en la ocurrencia y concentración de las mismas Zapperi *et al.* (2006, 2007) y Gil *et al.* (2008) elaboraron mapas de isohietas para diferentes episodios de lluvias. La caracterización realizada comprende el período 2002 – 2005, a modo de ejemplo se presentan dos episodios de precipitación donde se observan las diferencias espaciales y el gradiente de precipitación que en algunos casos llega a 120 mm entre dos mismos lugares de observación.

Hidrografía: características principales

Estas sierras forman la mayor divisoria de aguas en este sector de la provincia. Dan origen a varios cursos de agua que forman cuencas endorreicas y exorreicas con desembocadura estas últimas en el Océano Atlántico. El drenaje de las sierras se encuentra constituido por nueve cuencas vertientes principales. Estas se conforman a través de los cursos que desembocan en la laguna Chasicó y laguna de Unamuno, ambas endorreicas; estuario de Bahía Blanca, mar Argentino en el Océano Atlántico y Encadenadas del Oeste. Todas se alimentan exclusivamente de la lluvia caída en sus cuencas, por lo cual su caudal está condicionado a las épocas de sequía o exceso de agua (Fig. 18).



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

El río *Sauce Grande* (área de la cuenca: 4.610 km²) nace en el cordón de Ventana, drena las laderas de vertiente Este y recibe en su trayecto varios afluentes del cordón de las Tunas y Pillahuinco por su margen izquierda y del cordón de Ventana por la margen derecha. El paisaje que caracteriza las cabeceras de las cuencas es similar y predominan campos de cultivo en los valles. Sobre sus márgenes se encuentran espacios de uso urbano, destacándose Villa Ventana, Sierra de la Ventana, Saldungaray. También se observan espacios de uso rural principalmente estancias. Se destaca la presencia de dos Áreas Protegidas, el Parque Provincial Ernesto Tornquist localizado en el sector Noroeste de la cuenca y el Parque Provincial Paso de las Piedras ubicado en el sector alto-medio de la cuenca (Gil, 2009).

Referencias Bibliográficas

Andreis, R.; Iñiguez, A.; Lluch, J. y Rodríguez, S. 1989. Cuenca paleozoica de Ventania, Sierras Australes, provincia de Buenos Aires En: G. Chebli y Spalletti (Eds.). Cuencas Sedimentarias Argentinas. Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, pp. 265-298.

Andreis, R. R. y Japas, M.S. 1996. Cuencas Sauce Grande y Colorado. En: Archangelsky (ed.): El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. pp. 45-64

Andreis, R. R., Japas, M. S. y Rodríguez, S. 1996. Excursión geológica nº 1: Sierras australes de Buenos Aires (Ventania). 13º Congreso Geológico Argentino y 3º Congreso de Exploración de hidrocarburos. Buenos Aires. 32 pp

Andreis, R. y López Gamundi, O. 1985. Interpretación paleoambiental de la secuencia paleozoica del Cerro Pan de Azúcar, Sierras Australes, provincia de Buenos Aires. I Jornadas Geológicas Bonaerenses. La Plata. Resumen pp. 241

Andreis, R. R. y Japas, M.S. 1996. Cuencas Sauce Grande y Colorado. En: Archangelsky (ed.): El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. pp. 45-64

Andreis, R.; Iñiguez, A.; Lluch, J. y Rodríguez, S. 1989. Cuenca paleozoica de Ventania, Sierras Australes, provincia de Buenos Aires En: G. Chebli y Spalletti (Eds.). Cuencas Sedimentarias Argentinas. Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, pp. 265-298.

Andreis, R. R., Japas, M. S. y Rodríguez, S. 1996. Excursión geológica nº 1: Sierras australes de Buenos Aires (Ventania). 13º Congreso Geológico Argentino y 3º Congreso de Exploración de hidrocarburos. Buenos Aires. 32 pp

Cabrera, M. 1976. Territorios fitogeográficos de la República Argentina, en Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Tomo II, Fascículo 1, Editorial Acme SACI, Buenos Aires, 90 pp.



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Campo de Ferreras, A.; Capelli de Steffens, A y Diez, P. 2004. El clima del Suroeste bonaerense; Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 105 pp.

Campo, A., Ramos, B, Zapperi, P. 2009. Análisis de las variaciones anuales de las precipitaciones en el Suroeste bonaerense, Argentina. 12 pp. Actas electrónicas, 12 congreso de geógrafos latinoamericanos. Uruguay. http://egal2009.easypanners.info/area07/7085_Campo_Alicia_M_.pdf

Capelli de Steffens, A. ; Campo de Ferreras, A. 1994: La transición climática en el sudoeste bonaerense. En: SIGEO 5, Serie monografías. Sección de Investigación del Departamento de Geografía. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 75 pp.

Cappannini, D; Scopoa, C. y Vargas Gil, J.R. 1971. Suelos de las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires. Pp. 203-234 en: Reunión Geología Sierras Australes. Comisión Investigaciones Científicas. La Plata, Argentina.

Cingolani, C. A. 2005. Unidades morfoestructurales (y estructuras menores) de la provincia de Buenos Aires. En: De barrio, R. E., Etcheverry, R. O., Caballé, M.F. y Llambías, E. (edit.): Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, La Plata. Cap. II, pp. 21-30

Cuerda, A. J., Cingolani, C. A. y Barranquero, H. R. 1975. Estratigrafía del basamento precámbrico en la Comarca de los Cerros Pan de Azúcar – Del Corral, Sierras Australes (provincia de Buenos Aires). Actas 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica, 1. Buenos Aires, pp. 57-63

Demoulin, A., Zarate, M. y Rabassa, J. 2005. Long-term landscape development: a perspectiva from the southern Buenos Aires ranges of east central Argentina. Journal of South American Earth Sciences 19. pp.193-204

Días, G. F. 1988. Características estructurales del Abra de la Ventana y adyacencias. Sierras Australes de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Arg., T XLIII, (4), pp. 482-492

Dimieri, L.V. 1989. Plegamiento en las cuarcitas de las formaciones Napostá y Providencia, Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. Actas1, Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses, Tandil. pp 1031-045.

Dimieri, L.V., Delpino, S. y Turienzo, M. 2005. Estructura de las Sierras Australes de Buenos Aires. En: De barrio, R. E., Etcheverry, R. O., Caballé, M.F. y Llambías, E. (edit.): Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, La Plata. Cap. VII. pp 101-118

Dimieri, L. y Di Nardo, L. 1992. Estructuras en el abra de la Rivera, Sierras Australes de Bs. As. VII Reunión de Microtectónica, Acta: 27-34. Bahía Blanca.

Frenguelli, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. Publicaciones LEMIT, Serie II (33) La Plata pp. 1-72

Flora Argentina. Plantas vasculares de la República Argentina. En: <http://www.floraargentina.edu.ar/>

Frangi, J. y Bottino, O. 1995. Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires. Rev. Fac. Agron. (La Plata), 71:93-133.



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Frangi, J. y Barrera, M.D. 1996. Biodiversidad y dinámica de los pastizales en la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires. Pp. 134-162 en: G Sarmiento & M Cabido (ed.). Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina. Mérida: Cytet y Cielat.

Gil, V.; Zapperi, P.; Campo, A.M.; Iuorno, M. V. y Ramborger, A. 2008. Análisis de las precipitaciones de otoño y primavera en el Suroeste bonaerense. Actas de las VII jornadas Nacionales de Geografía Física. Jujuy, pp 149 -158.

Gil, V. 2009. Hidrogeomorfología de la cuenca alta del río Sauce Grande aplicada al peligro de Crecidas. Tesis Doctoral Inédita. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca. Expediente N° 883691 de Registro de Obra Inédita, Dirección Nacional de Derecho de Autor. 262 pp.

González Uriarte, M. 1984. Características geomorfológicas de la porción continental que rodea a Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Actas III, IX Congreso Geológico Argentino, San Carlos de Bariloche. 556 – 576.

Harrington, H. 1947. Explicación de las hojas geológicas 33m y 34m, Sierras de Curamalal y de la Ventana, Provincia de Buenos Aires, Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 61, Buenos Aires, 43 pp.

Kristensen, M.J. y Frangi, J.L. 1995. La Sierra de la Ventana: una isla de biodiversidad. Revista Ciencia Hoy. Vol 5 N° 30. Buenos Aires

Lizzi, J.M.; Garbulsky, M. F.; Golluscio, R. A. 2007. Mapeo indirecto de la vegetación de Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires. Revista Ecol. Austral, jul/dic., Vol. 17, N° 2, pp 217-230.

Massabie, A.C. y Rossello, E.A. 1990. El fallamiento Abra de Rivera y su participación en la estructuración de las Sierras Australes, Buenos Aires, Argentina. Anales Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales 42: 195-204, Buenos Aires.

Masabie, A. C., Rosello, E. A. y López Gamundí O. R. 2005. Cubierta paleozoica-mesozoica de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. En: De barrio, R. E., Etcheverry, R. O., Caballé, M.F. y Llambías, E. (edit.): Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, La Plata. Cap. VI. pp, 85-100

Ramos, V.A. 1984. Patagonia: ¿Un continente paleozoico a la deriva? 9 Congreso Geológico Argentino (Bariloche), Actas 2, pp. 311–325.

SAGyP – INTA. 1989. Mapa de Suelos de la provincia de Buenos Aires. Proyecto PNUD ARG. Buenos Aires. 525 pp.

Selles Martínez, J. 2001. Geología de la Ventania. Provincia de Buenos Aires, Argentina. Journal of Iberian Geology, N° 27, pp. 43-69

Tapia, A. 1937. Datos geológicos de la provincia de Buenos Aires. En: Aguas minerales de la República Argentina. Com. Climat. y Aguas Subt., II:23 – 90.



IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012

Tomezzoli, R. N. y Cristalini, E. O. 2004. Secciones estructurales de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires: repetición de las secuencias estratigráficas a partir de fallas inversas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 59 (2). pp. 330 – 340

Varela, R.; Dalla Salda, L.H.; Cingolani, C.A. 1985. Estructura y composición geológica de las Sierras Colorada, Chasicó y Cortapié, Sierras Australes de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. Tomo XL, 3-4, pp 254-261.

Von Gosen, W., Buggisch, W. y Krumm, S. 1991. Metamorphism and deformation mechanisms in the Sierras Australes fold and thrust belt (Buenos Aires province, Argentina). *Tectonophysics*, 185: 335-356.

Yrigoyen, M.R. 1975. Geología del subsuelo y plataforma continental. *Relatorio VI Congreso Geológico Argentino*. Geología de la provincia de Buenos Aires, I. pp. 135-168

Zabala, C. y Quattrocchio, M. 2001. Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario), provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 56 (1), pp. 25-37

Zapperi, P., Casado, A., Gil, V., y Campo, A. 2006. Caracterización de las precipitaciones invernales en el Suroeste bonaerense. *Actas IV Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense*. Universidad Nacional del Sur. Pp. 63-68

Zapperi, P.; Ramos, M.; Gil, V. y Campo, A. 2007. Caracterización de las precipitaciones estivales en el Suroeste bonaerense. En: *Contribuciones Científicas, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos 68 Semana de Geografía*. pp. 483 – 491.

Zapperi, P., Casado, A., Gil, V. y Campo, A. 2007a. Caracterización de las precipitaciones invernales en el Suroeste Bonaerense. *Actas IV Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. pp. 63-68

Zárate, M. A. 2005. El Cenozoico tardío continental de la provincia de Buenos Aires. En: De barrio, R. E., Etcheverry, R. O., Caballé, M.F. y Llambías, E. (edit.): *Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires*. *Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, La Plata*. Cap. IX, pp. 139-158

Zárate, M. A. y Rabassa, J. 2005. Geomorfología de la provincia de Buenos Aires. En: De barrio, R. E., Etcheverry, R. O., Caballé, M.F. y Llambías, E. (edit.): *Geología y Recursos Minerales de la provincia de Buenos Aires*. *Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, La Plata*. Cap. VIII, pp. 119-138