

CUBIERTA VEGETAL EN EL CENTRO – OESTE DEL PIEDEMONT PRECORDILLERANO. PROVINCIA DE SAN JUAN

María Concepción Navas
Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía – F.F.H.A. – U.N.S.J.
mconcepn@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enmarca en el proyecto “Evaluación Integral del Humedal Lagunas del Departamento Sarmiento” (Código 21/F902) que se ejecutó en el ámbito del Instituto de Geografía Aplicada (F.F.H.A. – U.N.S.J.).

El propósito de esta ponencia es diferenciar zonas vegetativas en el sector centro-oeste del piedemonte precordillerano, en el departamento Sarmiento, surcado por los arroyos Cienaguita y Potrerillo, en relación a los asentamientos Cienaguita y Retamito.

Este ambiente precordillerano se caracteriza por la neotectónica N-S, lo que favorece la aparición de vertientes que en algunos casos son aprovechadas para actividades antrópicas. Por ello, los suelos son azonales de origen fluvial con niveles calcáreos producto del lavado que se genera en zonas montañosas y niveles de material fino, limo-arcilloso.

El inventario vegetacional del área se realizó a través de censos con la aplicación de técnicas de transecta y cuadrado, en las geoformas delimitadas en el área.

El bioma que domina en la zona es el Monte, representado por una estepa arbustiva climax con diversas densidades y porte, debido a las precipitaciones orográficas del SE que influyen en las cuencas, en especial en las laderas de barlovento. La neotectónica y vertientes asociadas, las geoformas y su litología, la altitud y la exposición, condicionan la respuesta vegetal en el área.

El estudio muestra que la flora ha sufrido la disminución de las precipitaciones, los procesos de erosión hídrica y eólica y el aprovechamiento y la contaminación minera.

Palabras clave: abanicos aluviales tectonizado, métodos fitogeográficos, inventario florístico, cartografía.

PLANT COVER IN THE CENTER - WEST PIEDEMONT FOOTHILLS. SAN JUAN PROVINCE

María Concepción Navas
Institute of Applied Geography and Geography Department . - F.F.H.A. - U.N.S.J.
mconcepn@gmail.com

ABSTRACT

This research project is part of the "Comprehensive Assessment of Wetland Lagoons of Sarmiento Department" (21/F902 Code) that was ran on the Institute of Applied Geography (FFHA - UNSJ).

The purpose of this paper is to differentiate vegetative areas in the west central piedmont foothills, in the department Sarmiento, crisscrossed by streams Potrerillo and Cienaguita and in relation to the sectors Retamito and Cienaguita settlements.

This precordillerano environment is characterized by neotectonic N-S, which favors the appearance of springs which in some cases are exploited for human activities. Therefore azonal soils are of fluvial origin with limestone wash product levels generated in mountainous areas and levels of fine material, argillaceous silt.

The vegetation inventory of the area was carried out through the application of census, transect techniques and square bounded landforms in the area.

The biome that dominates the area is Mount represented by a shrubby steppe climax with different densities and size, due to SE orographic precipitation influencing the watershed, especially in the windward slopes. Neotectonic and associated watersheds, landforms and lithology, altitude and exposure, determine the plant response in the area.

The study shows that the flora has suffered the impact of reduced rainfall, the process of water and wind erosion and mining use and pollution.

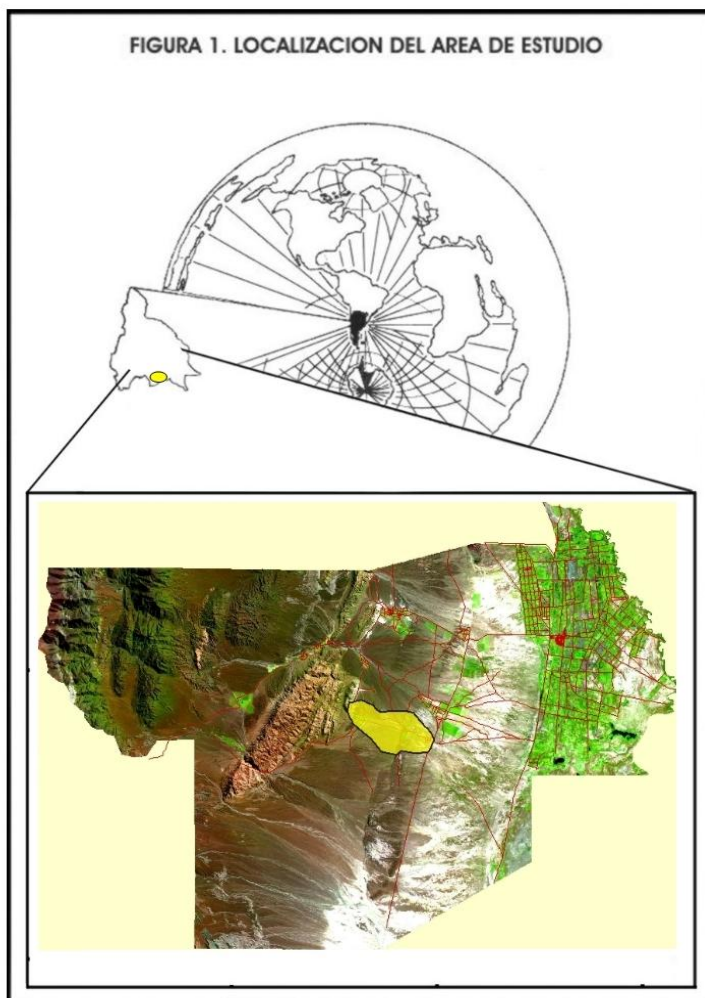
Keywords: tectonized alluvial fans, phytogeographical methods, floristic inventory, cartography.

INTRODUCCIÓN

En las regiones áridas una mínima modificación, natural o antrópica, altera las comunidades vegetales. Eventos geológicos (neotectónica), alteraciones climáticas, explotaciones inadecuadas o degradadoras, llevan a la disminución o destrucción de la cubierta vegetal y con ella la edáfica, lo que conlleva a corto, mediano o largo plazo a la desertificación. El conocimiento, el estudio y la valoración de los recursos naturales favorecen su conservación, a través del manejo, uso y explotación racional, perdurando y manteniendo el equilibrio biológico.

El objetivo de la presente ponencia es determinar la zonación vegetativa del área en relación con la neotectónica, las geoformas y el recurso hídrico; en donde los procesos hidrológicos y ecológicos, sustentan diversidad biológica y recursos naturales que definen las actividades antrópicas.

El área de estudio se desarrolla en el piedemonte oriental precordillerano, conformado por los abanicos aluviales coalescentes de los ríos Acequión, al sur y Del Agua, al norte (Figura 1); debido a la neotectónica entre ambos se ha desarrollado un glacis de rinconada surcado por los arroyos Cienaguita, al norte y Potrerillo, al sur. Al este, a menos de 1.000 m, aguas abajo del área de estudio se produce la confluencia del arroyo Cienaguita con el río del Agua.



El espacio geográfico motivo de este estudio se desarrolla entre los 800 m al oeste y 600 m.s.n.m. al este; en una región climática **subtropical continental** con precipitaciones máximas en verano, en un dominio climático heterogéneo; en la subregión de piedemonte oriental, bolsones y montañas **tipo San Juan** con cuatro estaciones térmicas, con una temperatura media anual de 17,2°C (máxima absoluta 43,8°C y mínima absoluta -8°C); allí se registran las precipitaciones anuales más escasas del país, 92 mm y la evapotranspiración potencial es de 877 mm, lo que arroja un déficit anual de 785 mm por lo que todos los meses son deficitarios (Capitanelli, 1988: 103).

Desde el punto de vista edáfico en el área se encuentran laderas de montañas calcáreas, quebradas y abanicos aluviales, disectados por cursos con escurrimiento permanente en algunos sectores asociados a las fallas; por lo expresado se encuentran suelos inmaduros, arenosos, permeables. Según la clasificación de suelos de EEUU, los que se encuentran en el área son litosoles (ladera

oriental de Precordillera), suelos aluvionales aportados por escurrimientos fluviales (azonales), y regosoles (médanos y nebkas).

Los rasgos topográficos, climáticos, hidrográficos y edáficos interactúan de tal manera que definen zonas florísticas homogéneas; en este caso, en el ámbito del área de estudio (Cabrera, 1976), se encuentra la provincia fitogeográfica del **Monte**, del dominio Chaqueño, de la región Neotropical, en donde influyen también los factores de altitud y disposición de los cordones montañosos (ladera de solana o umbría, barlovento o sotavento).

En el Monte predomina la vegetación xerófita es decir, adaptada a prolongados periodos de sequía, y en ella se distinguen efemerófitas, geófitas, suculentas, arbustivas perennes y árboles freatófitos, y según el ambiente, en áreas arenosas y médanos predominan las psamófitas, y en áreas salinas las halófitas.

Las familias y géneros que predominan en el área son: Leguminosas: *Prosopis* y *Cercedium*; Zigofiláceas: *Larrea*, *Bulnesia*, *Plectocarpa*; Capparidáceas: *Atamisquea*; Ramanaceas: *Condalia*; Tifáceas, *Typha*; Quenopodiáceas: *Atriplex* y Cactáceas: *Opuntia*, *Cereus*, *Trichocereus*; *Echinopsis* y *Tephrocactus* (Navas, 2008).

Las áreas antropizadas en el área de estudio están en relación con la R.P. 351, el asentamiento poblacional de Cienaguita está ligado a la actividad minera y el de Retamito no presenta población agrupada, sólo está en actividad la ex estación ferroviaria del FCSM.

METODOLOGÍA

Los aspectos metodológicos se centraron en la aplicación de técnicas de gabinete y campo, que permitieron evaluar las condiciones naturales de la flora del área, a través de su inventario, evaluación y monitoreo estacional. (Ramsar, 2010)

En consecuencia, las fases ejecutadas fueron:

- a) Consulta bibliográfica y de antecedentes disponibles.
- b) Procesamiento del material cartográfico, fotográfico e imágenes satelitales.
- c) Definición de técnicas a usar y sitios a inventariar y evaluar.
- d) Realización de trabajos de campos estacionales donde se aplicaron las técnicas biogeográficas del método del cuadrado y transecta lineal. A través de las mencionadas técnicas, además de las variables cuantitativas, se recogieron muestras e información del estado erosivo del área.
- e) Tratamiento gráfico y estadístico de los datos obtenidos en campo, con la identificación taxonómica de las especies y su posterior zonificación.

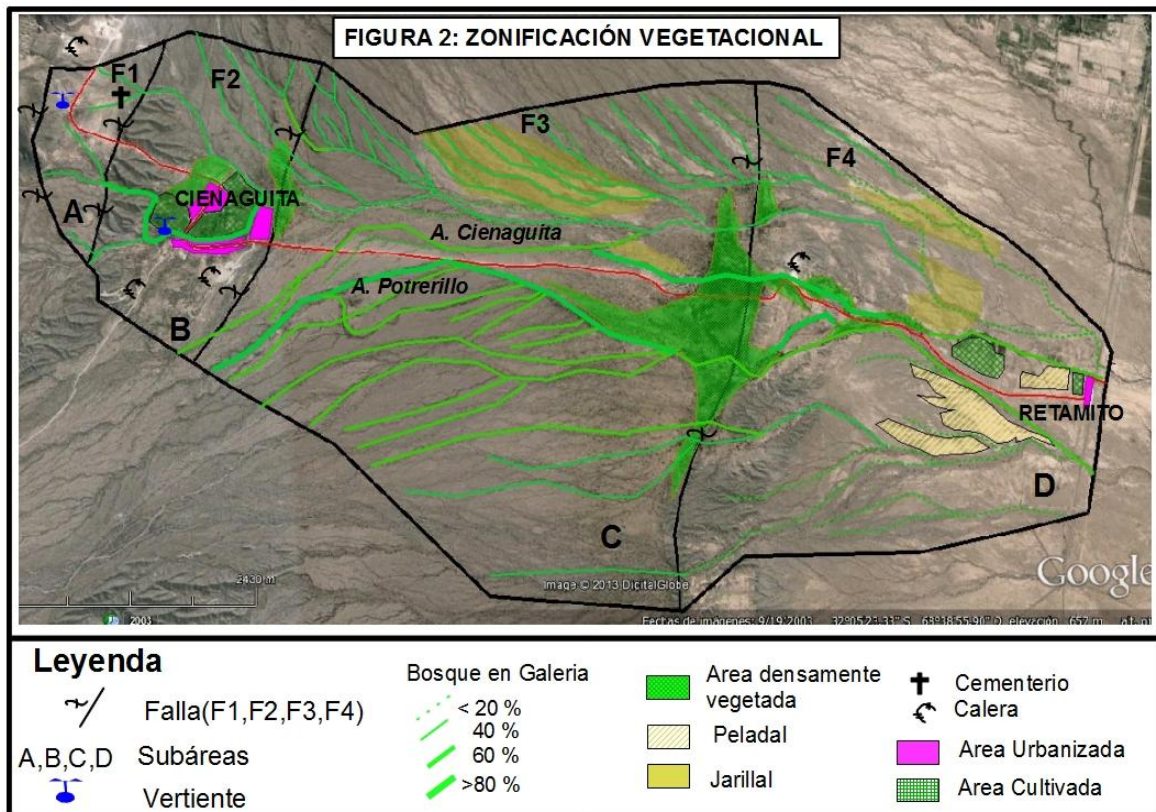
RESULTADOS y DISCUSIÓN

La información vegetal obtenida a través de la aplicación de los métodos fitogeográficos y su posterior procesamiento ha permitido en primer instancia corroborar la bibliografía consultada, que el área de estudio está inserta en el bioma del monte, en el que predomina una estepa arbustiva xerófita adaptada a prolongados periodos de sequía, la que se presenta seccionada por bosques en galería con especies freatófitas; también sectores con vegetación hidrófita y freatófita asociada a las

vertientes que se encuentran en relación con la neotectónica y vegetación psamófitas en médanos o nebkas.

Por la conjunción de rasgos neotectónicos, geomorfológicos, climatológicos e hidrográficos y la información recogida en campo se ha subdividido el área de estudio en cuatro subzonas: A, B, C y D, delimitadas por el trazado de las líneas de fallas (con dirección Norte - Sur), de oeste a este: F1, F2, F3 y F4 (Figura 2).

Las diferencias vegetacionales en las subzonas están dadas por altura media y porcentuales de densidad de las especies florísticas, en cada una de ellas se han encontrado áreas densamente vegetadas en sectores con agua permanente o aflorante; bosque galería en cursos fluviales, estepa arbustivas en zonas interfluviales y peladales en zonas distales de los abanicos aluviales; incluso en cada área se presentan sectores con particularidades distintivas.



Subzona A se desarrolla entre las fallas F1 y F2: En los cursos de agua temporarios se encuentran “bosque galería” representados por freatófitos, los algarrobos con una densidad del 40 %, algarrobo negro (*Prosopis nigra*: altura media 6 m y 10% de densidad) y algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*: altura media 4 m y 30 % de densidad).

La densidad vegetal en la ladera oriental de la sierra de Pedernal y elevaciones al este se destaca con una densidad del 70% compuesta por: retamo (*Bulnesia retama*: altura media 0,90m y 30% de densidad) y chaguar (*Deuterocohnia huamanii*: altura media 0,30m y 40% de densidad); en tanto que en las zonas bajas la densidad es del 80% y las especies que allí se encuentran son: jarilla (*Larrea divaricata*: altura media 1,25 m y 15% de densidad), zampa (*Atriplex lampa*: altura media 0,70 m y 10% de densidad), alpataco (*Prosopis alpataco*: altura media 1,75 m y 15% de densidad), retortuño (*Prosopis strombulifera*: altura media 0,30 m y 10% de densidad), piquillín (*Condalia microphyla*: altura media 0,80 m y 10 % de densidad) y un 20% de cactáceas: (*Trichocereus strigosus*: altura media 0,50 m y 5% de densidad), (*Trichocereus candians*: altura media 0,40 m y 5% de densidad), (*Echinopsis leucanta*: altura media 0,50 m y 3% de densidad), (*Opuntia sulphurea*: altura media 0,30 m y 5% de densidad) y (*Tephrocactus alexanderi*: altura media 0,40 m y 2% de densidad).

En el predio del cementerio se destacan algunos retamos y algarrobos añosos. Al pie del cerro está la vertiente “Virgen de Lourdes” la cual ha sido concesionada a particulares y allí está en construcción un camping, este es un predio bastante transformado, en donde además de una gruta, se encuentran asadores y pileta, ha sido forestado con aguaribay (*Schinus molle*).

Esta subzona está degradada “se ve sucia”, no solo por el manto de polvillo que emanan de las explotaciones caleras y del basural en las adyacencias del cementerio, sino también por la escasez de precipitaciones.

Subzona B entre las fallas F2 y F3: En esta subzona se presentan sectores bien diferenciados:

✓ **Al norte de la R.P. 351**, en el área de bajada en los cursos de agua temporarios continúan los “bosque galería” de algarrobos con una densidad del 40%: algarrobo negro (altura media 6 m y 10% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 4 m y 30% de densidad).

Entre los interfluvios la estepa arbustiva tiene una densidad vegetal del 70% y las especies que allí se encuentran son: jarilla divaricata (altura media 1,50 m y 15% de densidad), alpataco (altura media 2 m y 15% de densidad), piquillín (altura media 1,20 m y 10% de densidad), atamisqui o matagusano (*Capparis Atamisquea*: altura media 2 m y 10% de densidad), chañar (*Geoffroea decorticans*: altura media 2 m y 4% de densidad), breá (*Cercedium præcox*: altura media 1,50 m y 5% de densidad), palo amarillo o quillay (*Bredemeyera colletoides*: altura media 1,50 m y 1 % de densidad), albaricoque (*Ximenia americana*: altura media 1,50 m y 1% de densidad) y un 10% de cactáceas: cola de castor (*Opuntia sulphurea*: altura media 0,30 m y 3% de densidad), (*Cereus aethiops* altura media 2,5m y 1% de densidad): (*Tephrocactus alexanderi*: altura media 0,25 m y 3% de densidad), (*Tephrocactus aoracantus*: altura media 0,25 m y 2% de densidad), (*Tephrocactus articulatus*: altura media 0,30 m y 1% de densidad).

✓ **Al sur de la R.P. 351**, en los cursos fluviales “bosque galería” de algarrobos con una densidad del 60% : algarrobo negro (altura media 6 m y 30% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 4 m y 30% de densidad).

En los interfluvios la densidad vegetal es del 60%: retamo (altura media 1,50 m y 10% de densidad), pichana (altura media 1,20 m y 8% de densidad), jarillón o jarilla macho (*Zuccagnia punctata*: altura media 1,50 m y 5% de densidad), mancapotrillo (*Plectocarpa tetracantha*: altura

media 0,80 m y 10% de densidad), vidriera (*Suaeda divaricata*: altura media 1 m y 5% de densidad), jarilla (*Larrea cuneifolia*: altura media 1,50 m y 8% de densidad), piqullín (altura media 0,90 m y 5% de densidad), brea (altura media 1,50 m y 5% de densidad), zampa (*Atriplex lampa*: altura media 0,80 m y 2% de densidad), y 7% de cactáceas: (*Tricocereus strigosus*: altura media 0,50 m y 2% de densidad), (*Tricocereus candicans*: altura media 0,50 m y 2% de densidad) y *Tephrocactus alexanderi*: altura media 0,30 m y 3% de densidad); es importante mencionar que en sectores puntuales, en el flanco SSE, hay presencia de musgo.

✓ **Al oeste de la localidad Cienaguita** se encuentra un sector con una densidad vegetal cercana al 100%, es área de concentración de agua proveniente del oeste, con: chilca (*Bacharis salisifolia*: altura media 2 m y 25% de densidad), jume (*Allenrolfea vaginata*: altura media 2,5 m y 40% de densidad) y pájaro bobo (*Tessaria absintoides*: altura media 1,5 m y 35% de densidad).

✓ **Al sur del área antropizada**, bosque en galería tiene una densidad del 40%: algarrobo negro (altura media 6 m y 10% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 4 m y 30% de densidad).

En tanto que, en los interfluvios la densidad vegetal es del 65%, constituida por: retamo (altura media 1,5 m y 10% de densidad), pichana (*Senna aphylla*: altura media 1,20 m y 10% de densidad), mancapotrillo (*Plectocarpa tetracantha*: altura media 0,90 m y 10% de densidad), vidriera (*Suaeda divaricata*: altura media 1 m y 5% de densidad), jarilla (*Larrea cuneifolia*: altura media 1,30 m y 10% de densidad), piqullín (*Lycium tennispinosum*: altura media 1 m y 5% de densidad), zampa (*Atriplex lampa*: altura media 0,80 m y 5% de densidad) y *Tephrocactus alexanderi*: altura media 0,30 m y 5% de densidad. La vegetación allí está degradada por la actividad calera.

✓ **Al NE del área antropizada**, en el límite entre las subzonas B y C (falla 3) circundante al curso del arroyo Cienaguita hay un bosque de algarrobos con una densidad del 80%: algarrobo negro (altura media 6 m y 50% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 5 m y 30% de densidad).

✓ **Subárea antropizada**, está seccionada por el curso del arroyo Cienaguita y presenta sectores urbanizados y cultivados. En general se encuentra muy deteriorada por la freática casi aflorante, a pesar de que está en “un alto”, las viviendas tienen las paredes húmedas, en algunos casos hasta más o menos un metro de altura, incluso algunas han sido abandonadas; en tanto que los cultivos, en donde predomina el olivo se encuentran secos (“ahogados”).

El arroyo Cienaguita en su paso por el centro del asentamiento homónimo, está altamente antropizado, allí en los albardones se encuentran pájaro bobo (*Tessaria absintoides*), cola de caballo (*Equisetum giganteum*), totora (*Typha dominguensis*), palan palán (*Nicotiana glauca*), caña de Castilla (*Arundo donax*), en borde de caminos en terrenos altamente modificados o lechos secos cardo amarillo o cardo santo (*Argemone mexicana*), en el agua corriente berros (*Nasturtium officinale*) y algas y árboles exóticos como: aguaribay o pimiento (*Schinus sp.*), álamo (*Populus sp.*), sauce (*Salix humboldtiana*), entre otros.

Subzona C entre las fallas F3 y F4: La formación de “bosque galería” en esta subzona es la de mayor densidad, se puede caracterizar por sectores: en el SW, en el amplio cauce del arroyo Potrerillo la densidad es cercana al 100 % y como siempre el género *Prosopis* arbóreo es el más

representativo con: algarrobo negro (altura media 7 m y 40% de densidad) y *algarrobo dulce* (altura media 5 m y 60% de densidad); en el NW y SE la densidad está alrededor del 80% conformado por algarrobo negro (altura media 6 m y 30% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 5 m y 50% de densidad) y en el sector NNE que la densidad es del 40%: algarrobo negro (altura media 6 m y 15% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 5 m y 25% de densidad). En todos los sectores se encuentran ejemplares añosos.

En los interfluvios de la subzona C, la densidad es del 60%: jarilla *divaricata*: altura media 0,80 m y 20% de densidad), pichana (altura media 1 m y 5% de densidad), vidriera (altura media 0,90 m y 5% de densidad), piquillín (altura media 1,10 m y 10 % de densidad), *cola de castor* (altura media 0,30 m y 10% de densidad), *Tephrocactus alexanderii* (altura media 0,30 m y 4% de densidad), *Tephrocactus aoracantus* (altura media 0,30 m y 3% de densidad), *Tephrocactus articulatus* (altura media 0,30 m y 3% de densidad).

En esta geoforma de interfluvios se destacan subsectores: uno el de médanos vegetados en un 60% con las siguientes especies: alpataco (altura media 2 m y 20% de densidad), matagusano (altura media 2,5 m y 18% de densidad), pichana (altura media 1,50 m y 10% de densidad), piquillín (altura media 1 m y 8% de densidad) y albaricoque (altura media 1,50 m y 4% de densidad), otro topojarillales de *divaricata*s secas y en pedestal por erosión hídrica, signo de épocas de periodos más húmedos; “manchas de musgo” de distintos periodos (años) localizados en flancos relacionados con los vientos húmedos del SSE; por último, en el centro norte al norte de la ruta, un jarillal de *divaricata* (altura media 0,90 m y 70% de densidad).

✓ **Asociación vegetal poliflorística** en el centro este de la subzona C, donde confluyen los arroyos Potrerillo y Cienaguita, y en las adyacencias en el centro oeste de la subzona D (ver Figura 2), como consecuencia de la neotectónica la freática se encuentra alta, generando un amplio sector con una densidad vegetal casi del 100%, allí se encuentran: atamisqui o matagusano (altura media 2,5 m y 15% de densidad), piquillín (altura media 1 m y 5% de densidad), algarrobo negro (altura media 7 m y 15% de densidad), algarrobo dulce (altura media 5 m y 25% de densidad), vidriera (altura media 1,75 m y 10% de densidad), campa (*Ehretia cortesiá*: altura media 0,15 m y 15% de densidad) y pájaro bobo (altura media 1,8 m y 15% de densidad). Cabe mencionar que este sector ha sufrido reiterados incendios y que la vegetación en sectores esta rebrotando.

Subzona D entre la falla F4 y vías del FC San Martín: En esta subárea, hay “bosque galería” con diferentes densidades vegetacionales. En el centro-oeste en la casi confluencia de los arroyos Cienaguita y Potrerillo (separados por la ruta) con una densidad superior al 80% y altura media del 5,50 m conformada por algarrobo negro (altura media 6 m y 30% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 5 m y 50% de densidad); en los cursos intermitentes al SW con una densidad del 50% y altura media de 5 m: algarrobo negro (altura media 6 m y 20% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 4 m y 30% de densidad) y al este, la densidad arbórea es del 20% y altura media de 4,50m: algarrobo negro (altura media 5 m y 5% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 5 m y 15% de densidad).

En los interfluvios, se destacan, en el centro norte jarillales (densidad 50% y altura media 0,75m) de *divaricata* (altura media 0,50 m y 40% de densidad) salpicado con alpataco (altura media 1 m y 10% de densidad) en zonas medanosas; en el centro este peladales, sin vegetación y en el resto de los

interfluvios la cubierta vegetal es del 45% y altura media de 2,40 m ,representada por: jarilla (altura media 1,50 m y 20% de densidad), retamo (altura media 2 m y 10% de densidad), alpataco (altura media 2 m y 10% de densidad) y algarrobo dulce (altura media 4 m y 5% de densidad).

Al este de F4, hay tres “bosquecillos” de norte a sur, al centro NW, en arroyo Cienaguita y arroyo Potrerillo, con una densidad media del 35% y altura media 4,5m, conformados por algarrobo negro (densidad 15% y altura media 5m) y algarrobo dulce (densidad 20% y altura media 4m).

El área antropizada de esta subzona, el asentamiento Retamito, surgida en relación directa con el ferrocarril, en las últimas décadas ha sufrido el abandono tanto habitacional (incluso algunas viviendas están destruidas) como de cultivos.

Cabe mencionar que, el área en general es calera por excelencia, que desde fines del siglo XVIII, ha sido explotada, en un principio por pirquineros con hornos criollos que funcionaban con leña, por lo que especies arbóreas y arbustivas han sido cortadas (taladas). Recién desde la década de los 70 se utiliza “carbón residual”, en tanto que en la actualidad lo hacen con gas natural, aunque aún se encuentran hornos criollos con escasa producción, pero que es vendida a las grandes empresas.

CONCLUSIONES

El bioma que domina es el del Monte, con dos estratos (arbóreo 50,92%, arbustivo 49,08%) con especies florísticas adaptadas a prolongados periodos de sequía.

Entre las especies representativas del área se encuentran las familias de las Leguminosas con los géneros *Prosopis*, *Cercidium*, *Geoffroea*, de las Capparáceas el *Caparis*; en las Zigofiláceas los géneros *Larrea*, *Bulnesia*, *Plectocarpa*; de las Quenopodiáceas, en las Ramanaceas, *Condalia*; en las Arundíneas, *Arundo*; en las Tifáceas, *Typha*, entre otras.

Los algarrobos negro y dulce dominan en forma de bosque galería demarcando los cursos fluviales; en tanto que en los interfluvios la especie arbustiva que se encuentra en mayor porcentaje es la jarilla divaricata (23,9%); le siguen, sumando un 41%: alpataco (9,81%), retamo (7,98%), piquillín (7,05%), matagusano (5,71%), jume (5,32%), chaguar (5,32%) pichana (4,39%) y por último, con porcentajes menores al 5% que suman el 35,5%: pichana., algarrobo dulce, vidriera, mancapotrillo, jarilla cuneifolia, zampa, cactáceas, campa, algarrobo negro, retortuño, brea, etc.

En el área de estudio, como en toda región árida, una mínima modificación, natural o antrópica, altera las comunidades vegetales, degradándolas y originando un deterioro que se torna difícil de revertir.

Referencias Bibliográficas

Cabrera, A. L. (1976): *Regiones Fitogeográficas Argentinas*, en *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, Tomo II. Buenos Aires, ACME.
Capitanelli, R.G. (2008): *Ambientes Naturales del Territorio Argentino*, En *Roccatagliata, J.A. (coord.) Argentina. Una visión actual y prospectiva desde la dimensión territorial*. Buenos Aires, Emecé.

- De Marzi, V. (2006): *Cien Plantas Argentinas*. Buenos Aires, Albatros.
- Lúquez, C. (2006): *Botánica Sistemática Argentina. Familia de Plantas con Flor*. Córdoba. Universitas.
- Kiesling, R. (Dir.) (1994): *Flora de San Juan. República Argentina*. Volumen I, Buenos Aires, Vázquez Manzini.
- Kiesling, R. (Dir.) (2003): *Flora de San Juan. República Argentina*. Volumen II, Buenos Aires, SIGMA.
- Kiesling, R. (Dir.) (2009): *Flora de San Juan. República Argentina*. Volumen IV, Buenos Aires, Mendoza, Zeta Editores.
- Kiesling, R. y Ferrari, O. (2007): *100 Cactus Argentinos*, Buenos Aires, Albatros.
- Navas, M.C. (2008): *Evaluación de la flora en ambientes de Precordillera en relación con el humedal lagunas de Guanacache*. En Actas VII Jornadas Nacionales de Geografía Física, Jujuy del 10 al 12 de julio de 2008. Ediciones DASS – UCSE.
- Papadakis, J. (1958): *Suelos Zonales*, en Aparicio, F. y Difrieri, H.A. (Dir.) “*La Argentina. Suma de Geografía*” Tomo IV, Cap. 1. Buenos Aires, Peuser.
- Secretaría de la Convención de Ramsar (2010): *Manual 13. Inventario, Evaluación y Monitoreo*, en *Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales*, 4ª edición, Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).