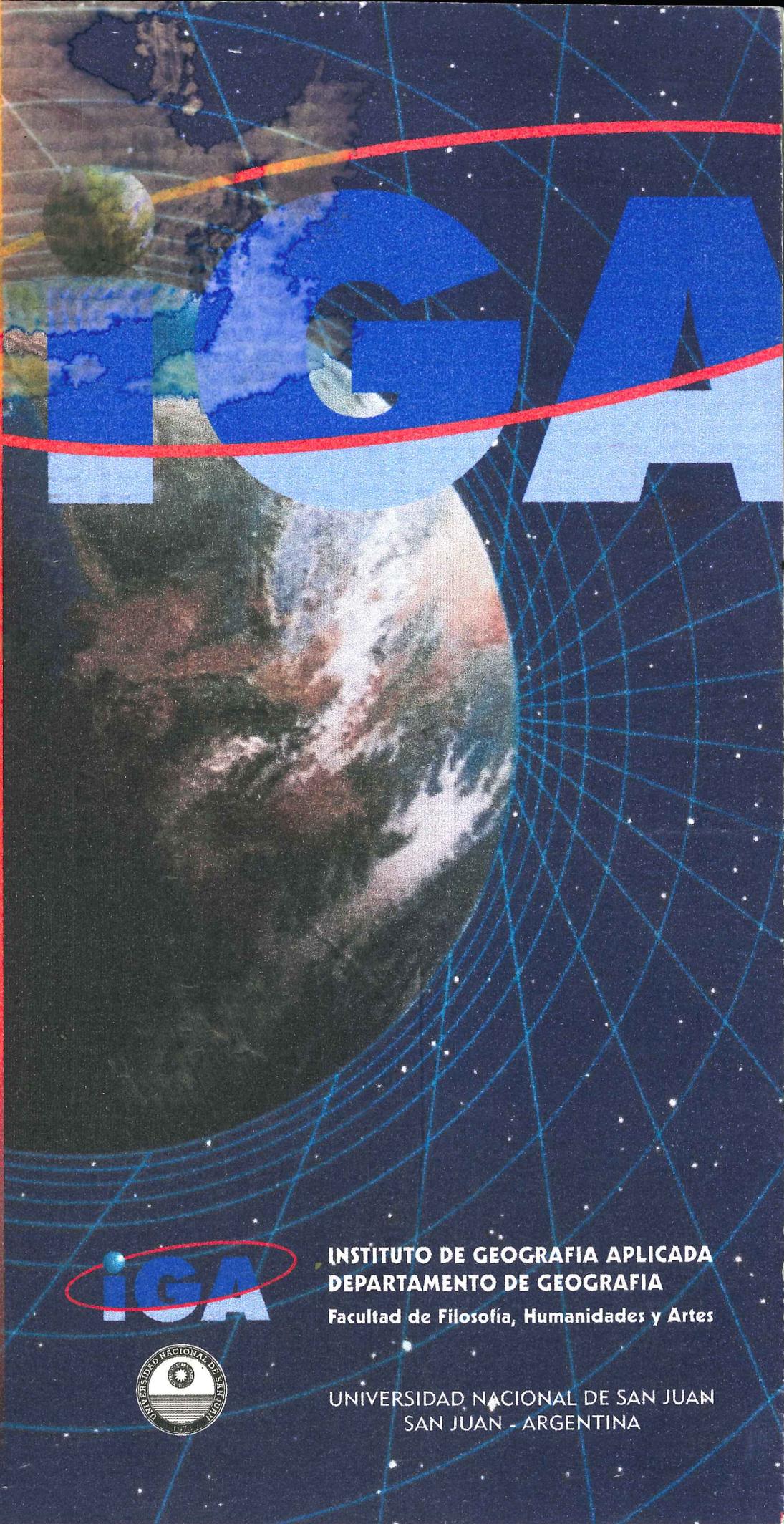


Revista de
Geografía

8

Año VII, N.º 8 - San Juan, Junio de 2004

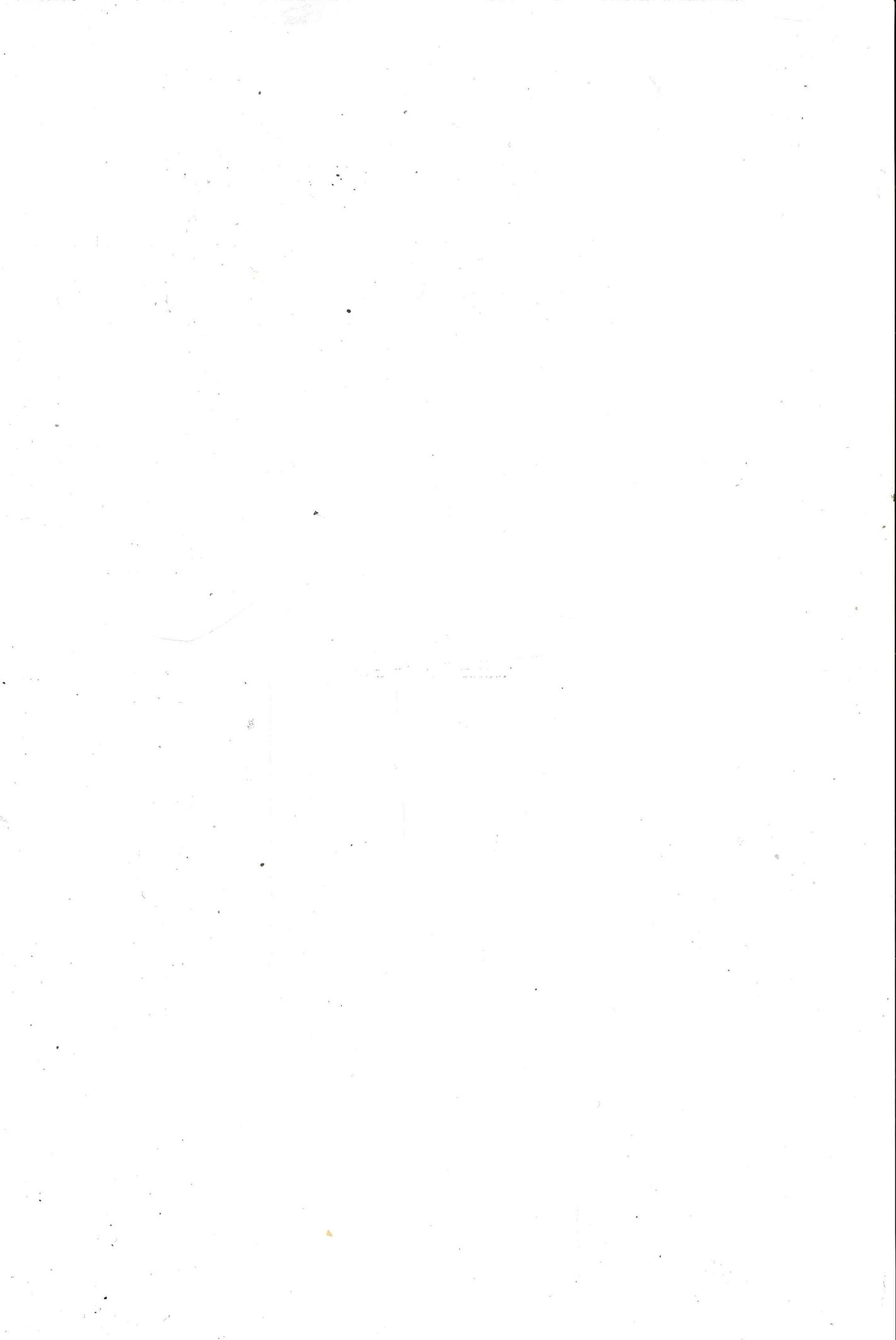


INSTITUTO DE GEOGRAFIA APLICADA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
SAN JUAN - ARGENTINA

ISSN: 1514 - 1942





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

AUTORIDADES

Rector U.N.S.J.: **Dr. Benjamín Kuchen**
Decana F.F.H. y A.: **Prof. Zulma Corzo**
Vice Decano: **Dr. Daniel Bustos**
Director I.G.A.: **Dr. Arnobio G. Poblete**
Directora Depto. de Geografía: **Prof. Margarita Robledo**



INSTITUTO DE GEOGRAFIA APLICADA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Mitre 317 oeste - 5400 San Juan - República Argentina
Tel: (0264) 422 2807 - e-mail: iga@ffha.unsj.edu.ar
Publicación semestral del Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía de la UNSJ

COMITE EDITORIAL

Dr. Horacio Capel Saez
(Universidad de Barcelona - España)
Dr. Jorge A. Pickenhayn
(Universidad Nacional de San Juan)
Dr. Jean Noël, Bernard Salomón
(Universidad de Bordeaux - Francia)
Dr. Walter Vargas
(Universidad de Buenos Aires)
Dr. Mariano Zamorano
(Universidad Nacional de Cuyo)

REFEREES

Dr. Alfredo S. Bolsi (U.N.T.)
Dr. Gustavo D. Buzai (U.B.A.)
Prof. Martha E. Caillou (U.N.T.)
Dr. Ricardo Capitanelli (U.N.C.)
Prof. Susana Curto de Casas (U.B.A.)
Prof. Irene A. García (U.N.T.)
Dr. Juan L. Minetti (U.N.T.)
Mgr. José E. Novoa Jerez (U. de La Serena - Chile)
Dr. Walter Vargas (U.B.A.)
Dr. Mariano Zamorano (U.N.C.)

OBJETIVOS

La Revista de Geografía del Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, nace por la necesidad de los geógrafos sanjuaninos de poseer un ámbito propicio y seguro que permita la publicación de los resultados de sus investigaciones provenientes de su accionar en proyectos de investigación institucionalizados y/o de sus cátedras.

Sin embargo su rol no queda circunscripto a ese objetivo, sino que tiene el propósito de ampliar espacial y conceptualmente el perfil de los potenciales autores, dando cabida a todo aquel investigador de la U.N.S.J. o fuera de ella, que realice trabajos inéditos con una impronta geográfica significativa.

Como esta publicación pretende ser de primer nivel, estructura un sistema basado en el referato externo para asegurar la excelencia académica y garantizar la objetividad en la evaluación de los papers enviados para su publicación.

- 1 AUTORIDADES - OBJETIVOS
- 3 STAFF - EDITORIAL
- 5 LA IMPLICANCIA CLIMATICA DEL MOVIMIENTO DIURNO SOLAR APARENTE Y SU VARIABILIDAD ESTACIONAL EN SAN JUAN - ARGENTINA - A.G. Poblete - L. Aguiar
- 17 CRECIMIENTO DEMOGRAFICO EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN EN EL ULTIMO TERCIO DEL SIGLO XX - S. Aneas - S. Capattán
- 25 RELACION EXISTENTE ENTRE LOS SITIOS CON VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS Y LAS NAPAS FREATICAS EN EL VALLE DE TULUM (PROVINCIA DE SAN JUAN) - R.H. Acosta
- 32 LA VARIABILIDAD ESPACIO - TEMPORAL DE LAS PRECIPITACIONES EN EL NOROESTE DE ARGENTINA - J.L. Minetti - W.M. Vargas - S.A. Albarracín
- 51 POSIBLES CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES DE LA SELVA MONTANA DEL NOROESTE DE ARGENTINA - E.A. Mendoza - J.L. Minetti
- 58 BASE PARA ENTENDER EL ACCIONAR DEL URBANISMO EN LATINOAMERICA
R. Ramírez
- 64 MAPA GEOMORFOLOGICO DE UN SECTOR DE JACHAL PROVINCIA DE SAN JUAN - ARGENTINA - E.I. Sánchez Rojas - M.A. Matar de Sarquis
- 72 CARTA DE VULNERABILIDAD SISMICA EN EL DISTRITO DE VILLA ABERASTAIN , DE PARTAMENTO DE POCITO, PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA - E.I. Guzzo
- 82 DIMENSIONES PSICOLOGICAS QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCION DE LOS PELI - GROS AMBIENTALES - S. Aneas de Castro
- 89 ACTUALIDAD

EDITORIAL

STAFF



DIRECTOR

Dr. Arnobio Germán
POBLETE

SECRETARIA

Prof. Silvia
VILLALOBOS

PROMOCION PUBLICITARIA

Prof. Cristina
HORNILLA

PRODUCCION GRAFICA

Arq. Carlos Sisterna

Reg. Prop. Intelectual
(en trámite) Ley 11723

ISSN: 1514-1942

Me es grato anunciar a todas las personas e instituciones relacionadas con nuestra revista, que la misma alcanzó el NIVEL I, «nivel superior de excelencia», de acuerdo a la nota DI 025/2000 con fecha 7 de enero de 2004, del CAICYT-CONICET, Centro Nacional Argentino de ISSN, e integrará el CATALOGO LATINDEX.

El acceso al Catálogo de Latindex: «sólo es posible para las revistas evaluadas en el Nivel I, que hayan publicado fascículos en los dos últimos años y que los remitan regularmente al CAICYT para formar un fondo bibliográfico permanente, lo que facilita una evaluación editorial continua y permite el acceso a las revistas de los evaluadores de su calidad científica, cuando lo requieran».

Este gran logro nos impulsa a seguir, con el entusiasmo de siempre, pero con una nueva motivación y una mayor responsabilidad; en la laboriosa tarea de publicar ateniéndonos a las exigencias del CNA ISSN – CAICYT, ya que como se dijo, su evaluación es permanente.

Por otra parte, en este número, se aumentó la cantidad de páginas a causa de la provisión de varios trabajos, lo que muestra el interés renovado por parte de geógrafos y otros profesionales, sanjuaninos y de otras provincias, por publicar en ella, debido a su prestigio creciente y su difusión en expansión.

La Dirección

*Lima
Limon*

Peatonal Rivadavia 215 Este
entre Rioja y Tucumán
San Juan



LA NUEZ

*Repostería Tradicional
Presente en todos los congresos*

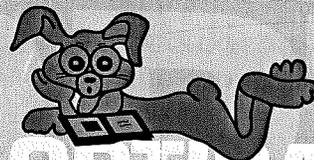
M. Verónica Falter de Moreno - Castelli 182 (sur) - Tel. (0264) 4231935 - CP 5400 - San Juan



Cabañas
El Sauce



Ruta 150 s/n Distrito Las Flores
IGLESIA - SAN JUAN
Tel: (0264) 4225636
Cel: (0264) 156614417



**OPTICA
GAILLEZ**

MENDOZA 179 (s) SAN JUAN
TEL. 4222165
D.A.M.S.U.



El Rey

De: Ramón Alfredo López
Tucumán 15 Sur - Ciudad - (5400) San Juan

fernando

Coiffeur

Sgto. Cabral 2146 oeste - Tel: 426 4310
Desamparados - San Juan

LA IMPLICANCIA CLIMATICA DEL MOVIMIENTO DIURNO SOLAR APARENTE Y SU VARIABILIDAD ESTACIONAL EN SAN JUAN - ARGENTINA -

Arnobio G. Poblete ¹
Laura Aguiar

¹ Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía de la UNSJ
gpoblete@ffha.unsj.edu.ar

(Recibido el 20/12/2003 - Aceptado por referi el 07/04/2004)

RESUMEN

Debido a la actual crisis energética que sufre la Argentina, se puso en tapete el tema de las energías alternativas, lo que puso en evidencia que en diversos ámbitos, y aun en los académicos, no se tiene una idea clara sobre el comportamiento de la componente astronómica del clima de San Juan.

Por otra parte, desde el punto de vista climático, el conocimiento del régimen de insolación, es fundamental para entender la variabilidad de otros factores que inciden principalmente en el régimen térmico e hídrico, que a su vez, influyen grandemente en la actividad agropecuaria y el confort humano.

Además, esta provincia es reconocida como una potencial fuente de energías alternativas, en especial la solar, por lo que, en este trabajo, se pretende hacer una contribución al conocimiento básico de las leyes que gobiernan a dicha fuente energética.

Se emplean las metodologías propias de la Geografía Matemática y Cosmografía y el análisis numérico propuesto por Angot.

Se logra interpretar conceptual y visualmente a las leyes que gobiernan el movimiento diurno aparente del sol, en la latitud de San Juan y su variabilidad estacional y se sugieren propuestas para su aprovechamiento.

THE CLIMATIC IMPLICATION OF THE SOLAR DIURNAL MOVEMENT AND ITS SEASONAL VARIABILITY IN SAN JUAN - ARGENTINA-

ABSTRACT

Because of the present energy crisis in Argentina, the use of alternative energies has become the topic of the day. This is making evident that in various disciplines, even the academic ones, there is not a clear idea about the behaviour of the astronomical component of the climate of San Juan.

On the other hand, from the climatic point of view, it is fundamental to know the insolation regime in order to understand the variability of other factors which influence, mainly, the hydric and thermal regime. These, in turn, have a great influence on the agriculture activities and the human comfort.

Besides, this province is known for its potential source of alternative energies, specially the solar one, so this work is aimed at contributing to the basic knowledge of the laws which govern this source of energy.

The methodologies characteristic of Mathematical Geography and Cosmography, as well as the numerical analysis proposed by Angot are employed.

The laws which govern the apparent diurnal movement of the sun, in the latitude of San Juan, and its seasonal variability are interpreted and ways of profiting from them are suggested.

INTRODUCCION

Uno de los problemas más acuciantes a resolver desde la perspectiva del cambio climático global, es la sustitución del empleo de combustibles fósiles para la producción de energía primaria por parte de las sociedades humanas, dadas las características de no renovables y contaminantes de aquellos. Una de las soluciones propuestas en el empleo de energías alternativas que sean renovables y sin polución, es la solar. (Ricciardi, 1995)

Además, debido a la actual crisis energética que sufre la Argentina, se puso en tapete este tema, evidenciando que en diversos ámbitos, aun en los académicos, no se tiene una idea clara sobre el comportamiento de la componente astronómica del clima de San Juan.

A la emisión constante de energía electromagnética y de partículas animadas de gran velocidad radiadas por el sol, se le denomina «insolación» (Barry y Chorley, 1980). La cantidad de insolación que recibe la Tierra, suponiendo que la atmósfera no produce interferencias depende de: la emisión solar, la distancia al sol, la altura del sol y la duración del día y el crepúsculo (Strahler, 1998)

Además, (Flohn, 1968) la energía solar es el «combustible» que pone en funcionamiento la «máquina termodinámica» generadora del clima terrestre y sus componentes: la circulación general de la atmósfera, la cupla océano-atmósfera y todos sus ciclos asociados.

Un eficiente aprovechamiento de dicha energía solar debe contar con sistemas de recolección para una conversión rentable de la misma, que depende fundamentalmente, del régimen de radiación del lugar donde se instala. Dicha utilización adquiere mayor relevancia en un ambiente desértico, pues la energía solar es un factor de primer orden en su régimen climático (Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales, 1981-86)

Dicha radiación también influye en la variabilidad de la mayoría de los elementos meteorológicos que condicionan el confort humano y su hábitat, el cual puede ser mejorado o empeorado en función de la orientación con que se construyen sus residencias y se maneja el entorno (Napier Shaw, 1936).

En este trabajo, se describirán la altura del sol y la duración del día y sus crepúsculos, desde la perspectiva de la latitud de la provincia de San Juan, haciendo uso de las herramientas que brinda la trigonometría esférica y la Geografía Matemática. Además, se pretende clarificar los aspectos salientes de la radiación solar incidente en San Juan y su conexión con su régimen térmico, como un aporte inicial para futuros estudios climáticos específicos y de aprovechamiento de aquella para fines prácticos.

DATOS Y MÉTODOS

Para realizar este estudio se tomó como base de datos a los registros aportados por el observatorio de la Universidad de la Plata y el Servicio de Hidrografía Naval de la República Argentina (ambos vía Internet). Los datos meteorológicos fueron provistos por la estación agrometeorológica de INTA, que se encuentra en la localidad de Pocito, provincia de San Juan, ubicada aproximadamente a 14 Km. al sur de la ciudad capital, con 31,57 grados de latitud Sur, 68,42 grados de long. Oeste y a una altura de 618,23 metros, (ver Fig. N°:1).

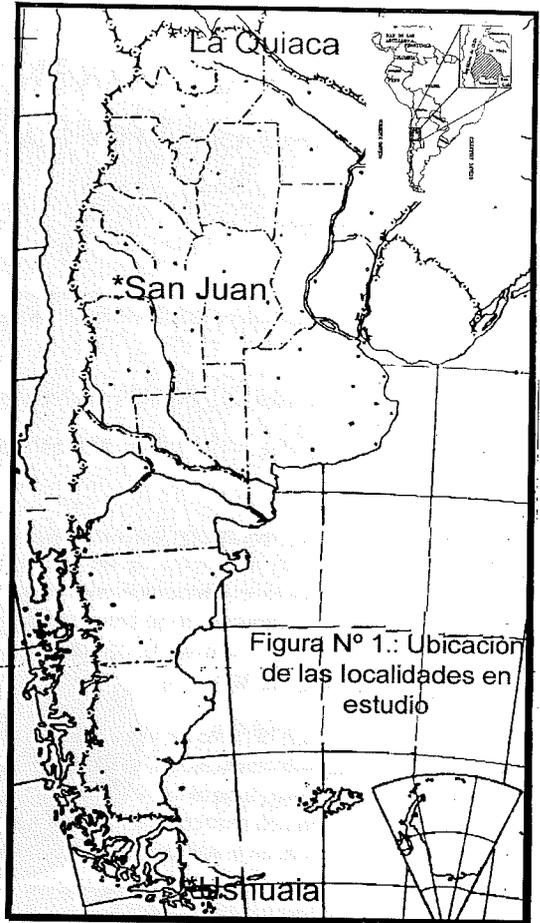


Figura N° 1.: Ubicación de las localidades en estudio

La metodología aplicada consiste en el cálculo de las variables astronómicas del movimiento aparente del sol y su posterior graficación en un sistema CAD.

Para el cálculo de las variables astronómicas del movimiento aparente del Sol y la radiación incidente al borde de la atmósfera, se utiliza el procedimiento de (Angot, FAO, 1983).

Los algoritmos usados para el cálculo de la declinación, del azimut, duración del día y crepúsculo son los de (Duffett-Smith, 1981):

Declinación (δ):

$$\delta = 23,45 \text{sen} \gamma \tag{1}$$

con: γ un ángulo auxiliar definido por

$$\gamma = \gamma_0 + 0,007133 \text{sen} \gamma_0 + 0,032680 \text{cos} \gamma_0 - 0,000318 \text{sen} 2\gamma_0 + 0,000145 \text{cos} 2\gamma_0 \tag{2}$$

$$\gamma_0 = \frac{2\pi(n + 284)}{365,24} \quad (3)$$

con: n = número del día del año

Como la altura del sol en el horizonte se hace cero en su salida y puesta, el coseno de su correspondiente azimut es según (Vorontsov-Veliaminov, 1974):

$$\cos(A) = \left(\frac{\text{sen } \delta}{\cos \varphi} \right) \quad (4)$$

Con: A = Azimut. δ : declinación del Sol.

φ : latitud del lugar considerado.

Luego:

$$A = \arccos\left(\frac{\text{sen } \delta}{\cos \varphi}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{\text{sen } \delta}{\cos \varphi}\right) \quad (5)$$

Para el caso de la duración del día por lo recién apuntado se tiene que:

$$\cos\left(\frac{d}{2}\right) = -\text{tg } \delta \text{ tg } \varphi \quad (6)$$

con d = duración del día.

$$\frac{d}{2} = \arccos(-\text{tg } \delta \text{ tg } \varphi) \quad (7)$$

$$d = 2 \arccos(-\text{tg } \delta \text{ tg } \varphi) \quad (8)$$

El valor de la duración media del día se calcula por:

$$d_{\text{día}} = \frac{2}{15} \cos^{-1}(-\text{tg } \delta \text{ tg } \varphi) \quad (9)$$

Por la importancia climática de la luz solar, también se evalúa el crepúsculo. Se entiende por tal, a la iluminación del cielo anterior a la salida del Sol y posterior a la puesta del mismo, producido por la dispersión de los rayos solares en las capas más altas de la atmósfera. El primero es el crepúsculo matutino o amanecer, mientras que el segundo es el vespertino o atardecer (Duffett-Smith, 1981).

Se distinguen tres tipos de crepúsculo (Loedel Palumbo y De Luca, 1971).

- Civil: comienza o termina cuando la altura del Sol es de 6° bajo la línea del horizonte (-6°); durante el mismo las actividades al aire libre no requieren luz artificial para su realización y «todavía se puede leer un texto», suponiendo buenas condiciones meteorológicas-.

- Náutico: comienza o termina cuando la altura del Sol es -12° ; en estos instantes la iluminación indirecta del Sol es tal, que el horizonte marítimo no es visible y está muy oscuro para realizar observaciones con el sextante -suponiendo también, buenas condiciones meteorológicas-.

- Astronómico: comienza o termina cuando la altura del Sol es -18° ; en ese instante la iluminación indirecta del Sol es menor que la producida por las estrellas.

El cómputo del crepúsculo para cada día del año se realiza mediante el algoritmo de (Duffett-Smith, 1981):

De (6), para el ángulo horario (t) de salida o puesta:

$$t = -\text{tg } \delta \text{ tg } \varphi \quad (10)$$

y el correspondiente a la posición del sol a θ° debajo del horizonte:

$$t_{\text{crp}} = \frac{\cos(\theta^\circ) - \text{sen } \varphi \text{ sen } \delta}{\cos \varphi \cos \delta} \quad (11)$$

Crepúsculo (θ° cantidad de grados ($^\circ$) debajo del horizonte)

luego la duración del crepúsculo en horas será:

$$C_{\text{crp}} = \frac{t_{\text{crp}} - t}{15} \text{ hs} \quad (12)$$

Para obtener la altura del sol, en cualquier hora, se emplea la fórmula:

$$\text{sen}(h) = \text{sen}(\delta) \text{ sen}(\varphi) + \cos(\delta) \cos(\varphi) \cos(t) \quad (13)$$

con: h = altura del sol desde el horizonte
 t = ángulo horario

Para lograr en forma directa los máximos y mínimos anuales de la altura solar se emplean las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \text{Altura máxima: } h_{\text{max}} &= (90 - \varphi) + 2327 \\ \text{Altura mínima: } h_{\text{min}} &= (90 - \varphi) - 2327 \end{aligned} \quad (14)$$

Como el objetivo de este trabajo es geográfico y a meso escala, la precisión en los cálculos de los fenómenos astronómicos asociados al régimen de radiación, se establece hasta el orden de los minutos de grado, siendo despreciable, a tal efecto, la precisión astronómica de los segundos (Angot, 1983). Además se adopta el crepúsculo civil, pues es el que agrega un aporte de radiación que puede incidir climáticamente (Strahler, 1998).

Para la duración del día se emplea la fórmula empírica expuesta en (8), en la cual se consideran coincidentes el centro con el borde del sol, tanto en su salida como en su puesta (Angot, 1983).

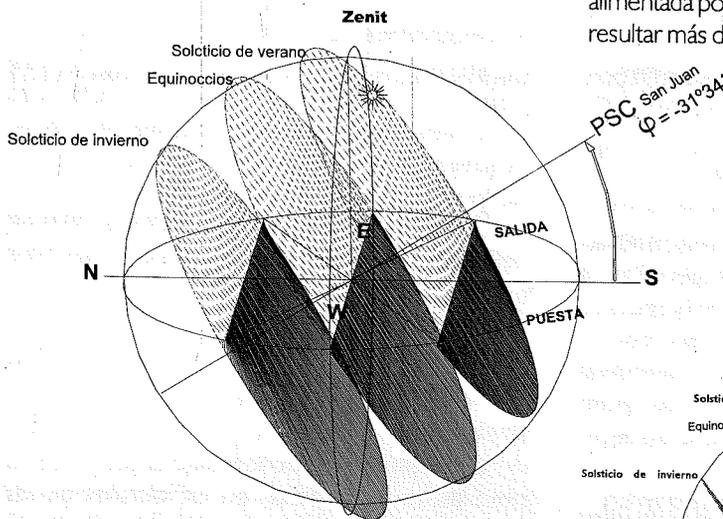
También se cree conveniente la elección de topocentros como La Quiaca ($22^{\circ} 06' S$) y Ushuaia ($54^{\circ} 48' S$) (ver Figura N° 1) que representan la variabilidad en latitudes extremas de la Argentina, de los fenómenos en estudio, para tipificar didácticamente el correspondiente a San Juan, mediante su comparación (Celemín, 1984).

DESARROLLO

La Duración del Día, el Crepúsculo y la Luz Solar en San Juan

Las figuras N° 2-a y 2-b muestran en un sistema horizontal de coordenadas esféricas, los arcos diurnos y nocturnos correspondientes al solsticio de diciembre ($\delta = -23^{\circ} 27'$), los equinoccios de marzo y septiembre ($\delta = 0^{\circ}$) y al solsticio de junio ($\delta = 23^{\circ} 27'$) para la ciudad de San Juan ($\phi = -31^{\circ} 34'$).

Figura N° 2-a: Arcos diurnos y nocturnos correspondientes a los solsticios y equinoccios en la latitud de la ciudad de San Juan.



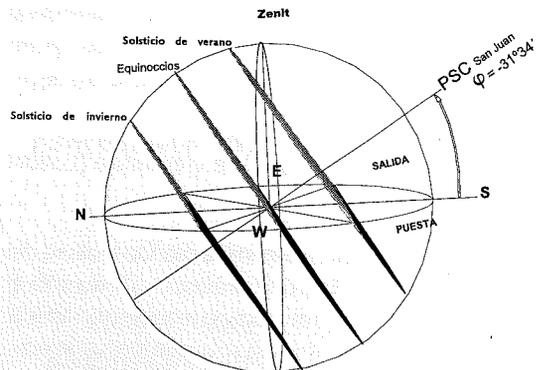
Con: PSC= Polo Sur Celeste

Figura N° 2-b: Vista cuasi-perpendicular para visualizar los ángulos asociados a los arcos diurnos y nocturnos correspondientes a los solsticios y equinoccios en la latitud de la ciudad de San Juan.

En ellas, se puede ver que en el solsticio de diciembre, se produce la mayor permanencia del sol por encima del horizonte (aproximadamente 14 h 12', de tiempo solar medio, sin considerar el crepúsculo), siendo, por lo tanto, el día de mayor duración en el año. Dicho astro describe ese arco, saliendo y poniéndose al Sur del eje Este-Oeste verdadero -ver figura N° 3-, pero su trayectoria cruza, en el entorno de su culminación, hacia el Norte.

En la misma figura se observan los arcos diurnos y nocturnos correspondientes a los equinoccios de marzo y septiembre ($\delta = 0^{\circ}$), que por su disposición simétrica, respecto del horizonte; tienen, ambos, una duración de 12 horas. Se puede notar que el sol sale en el Este verdadero (azimut = 270°), y se pone en el Oeste verdadero (azimut = 90°), o sea «en la mitad del cielo» (ver figuras N° 2-a, 2-b y 3) para los mismos. Además, se puede ver que durante el transcurso del día, se aleja de la vertical del lugar, hacia el norte.

También muestra los arcos diurnos y nocturnos correspondientes al solsticio de invierno ($\delta = 23^{\circ} 17'$). Como se observa, en este caso, el sol describe un arco pequeño por encima del horizonte desplazado, en toda su trayectoria, hacia el Norte del eje Este-Oeste verdadero (ver figura N° 2-a, 2-b y 3), dando lugar a una duración neta del día de 10h 05' (fórmula (9)). En forma contraria al verano, en esta estación, la breve duración del día y la incidencia más oblicua de los rayos solares, dan lugar a que una mayor cantidad de área, deba ser alimentada por la misma unidad radiactiva y por lo tanto resultar más débil (Barry y Chorley, 1998).



En las tres situaciones analizadas se puede notar que la culminación del sol es al Norte del cenit. La marcha solar descripta cobra vital importancia en San Juan debido a su alta heliofanía caracterizada por muchos días despejados o con escasas nubes (Poblete y Minetti, 1989).

Una máxima o una mínima exposición en la captación de la energía solar, se logra considerando la orientación de las edificaciones y/o emprendimientos de conversión, teniendo en cuenta el arco diurno analizado. Como ejemplo de un máximo aprovechamiento es el caso de la instalación de paneles solares y afines, acompañando dicho arco. Por no tenerse en cuenta este hecho, pueden observarse en la ciudad y alrededores algunos edificios, cuya orientación prácticamente sigue el movimiento diurno solar («mirando» al norte), y en consecuencia tienen un intenso calentamiento radiactivo que los hace poco confortables en la temporada estival, si no se proporcionan medios de acondicionamiento biotérmico.

Para visualizar mejor lo anterior, se construyen las figuras N° 2-c y 2-d, donde se esquematizan una edificación y un panel solar ubicados en el topocentro de un sistema horizontal de coordenadas esféricas. Se puede ver, que la altura máxima correspondiente al solsticio de diciembre es de aproximadamente 82° y en el de junio de 35° (obtenidas con las fórmulas (13) y (14)), lo que implica una amplitud angular de la oscilación anual, aparente del sol, de aproximadamente 46° 55', que se debe tener en cuenta para la adecuada planificación de la construcción y de los emprendimientos de recolección.

Las recomendaciones anteriores se completan con lo que muestra, la figura N° 2-e en donde se puede ver la altura del sol respecto del horizonte, en su marcha diurna, en los casos extremos representados por los solsticios de junio y diciembre. Se debe tener en cuenta que se consideraron intervalos de ángulo horario de 15° (una hora de tiempo solar verdadero)

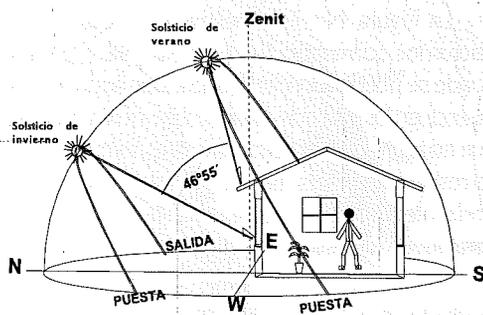


Figura N° 2-c

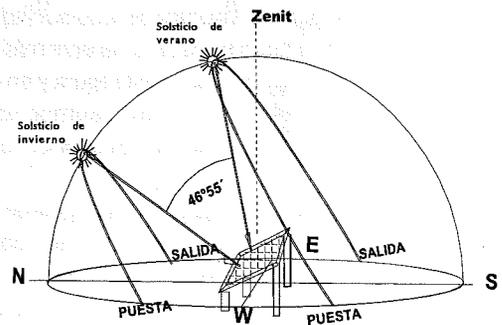
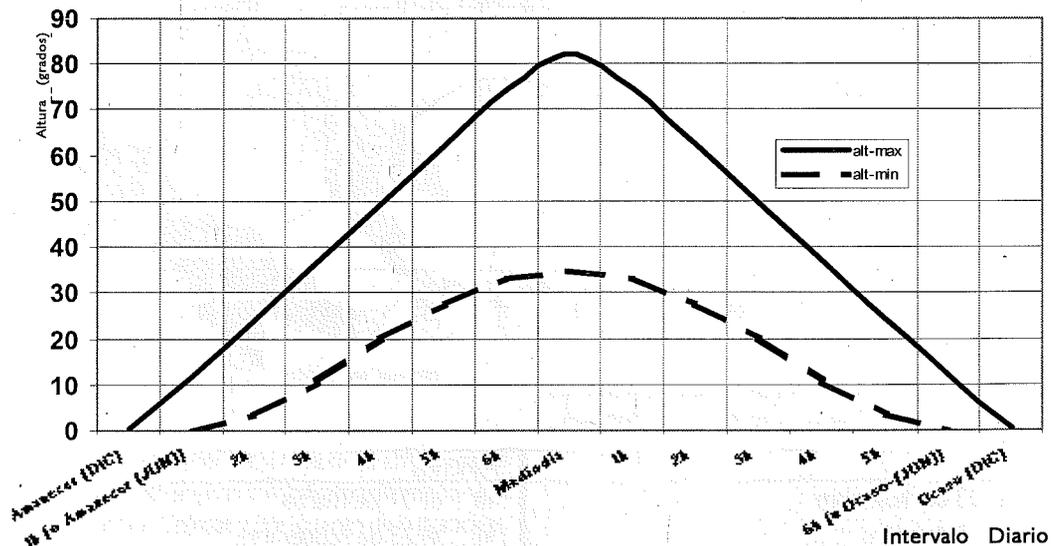


Figura N° 2-d

Ángulos de incidencia de los rayos solares asociados a los arcos diurnos y a la altura máxima del sol correspondiente a cada solsticio, en la latitud de la ciudad de San Juan.

FIG.N°: 2-e. ALTURA DIARIA DEL SOL EN LOS SOLSTICIOS DE JUNIO Y DICIEMBRE



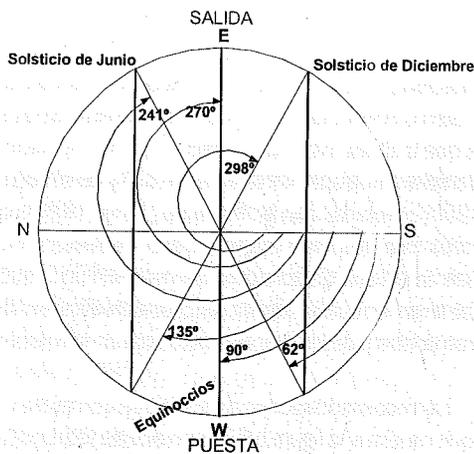


Figura N° 3: Azimuts aproximados de las salidas y puestas del sol en los tres casos descritos, desde una vista cenital.

Para valorar la duración de la luz solar diaria efectiva, es necesario agregar al análisis anterior el cálculo del crepúsculo para la latitud de San Juan, siguiendo el algoritmo expresado por las fórmulas (10) a (12). La figura N° 4 muestra la curva suavizada de la duración del crepúsculo civil total, o sea, la suma del amanecer más el atardecer, para cada día del año. En esta figura y en el cuadro N° 1, se puede ver, que los máximos son cercanos a los solsticios y los mínimos a los equinoccios.

La Figura N° 5 muestra la variación estacional de la duración neta del día y de la luz solar, considerando a esta última, como la suma de la primera más el crepúsculo total. En la misma se puede observar que el lapso iluminado oscila entre 15h 08' en el solsticio de diciembre, hasta 10h 58' en el solsticio de junio.

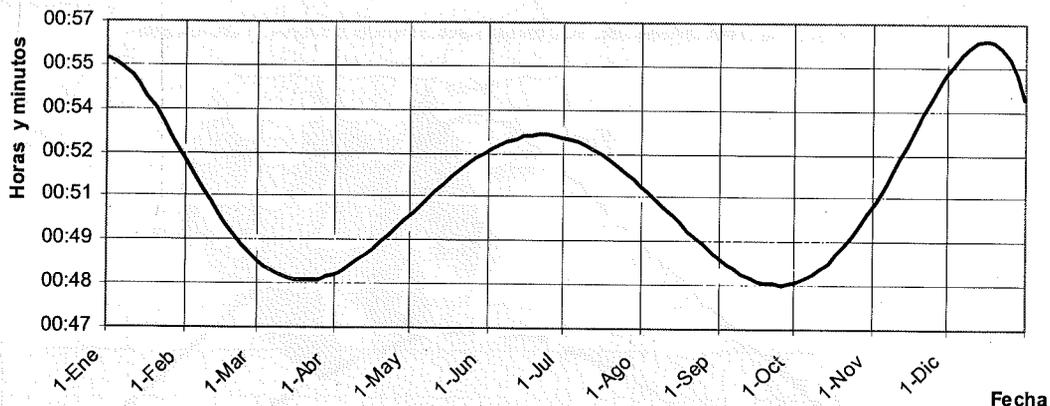
Comparación de San Juan con Localidades de Latitudes Extremas en La Argentina

Para describir el movimiento aparente del sol en San Juan, se le comparó con el de localidades de la República Argentina de latitudes extremas: La Quiaca ($\varphi = -22^{\circ}06'$) una localidad tropical, y Ushuaia ($\varphi = -54^{\circ}48'$) una localidad subpolar.

La Figura N° 6 muestra los arcos diurnos y nocturnos correspondientes a San Juan y a La Quiaca, en los solsticios de diciembre y junio. Se puede observar que en la segunda, al acercarse más en latitud al ecuador terrestre que la primera, sus arcos tienden a describir una esfera recta, esto es: a ser perpendiculares al horizonte, por lo tanto, la duración del día «se parece» a la de la noche en ambos solsticios. Estas diferencias redundan en las respectivas duraciones de arcos diurnos y luz solar, como se analizará más adelante.

La Figura N° 7 muestra los arcos diurnos y nocturnos correspondientes a San Juan y Ushuaia, donde se puede apreciar la disparidad sustancial de los mismos en los solsticios de diciembre y junio. Se observa, que en la última, por aproximarse en latitud al polo sur terrestre, sus arcos tienden a hacerse paralelos al horizonte, es decir, se aproximan a constituir una esfera paralela. En el solsticio de diciembre, la duración del día de 17h 20' es marcadamente más larga en relación a la duración de la noche (6h 40'), lo que representa una diferencia de 3h 8' con lo mostrado para San Juan en la misma fecha. En el solsticio de junio sucede lo contrario.

FIG. N° 4. DURACION TOTAL DEL CREPUSCULO EN SAN JUAN



Cuadro N° 1: Duración en minutos de los máximos y mínimos medios estacionales del crepúsculo en la latitud de San Juan.

Máximos	Mínimos
57' el 23 de diciembre	48' el 21 de marzo
53' el 23 de junio	48' el 23 de septiembre

FIG. Nº 5. DURACION DEL DIA Y LA LUZ SOLAR EN SAN JUAN

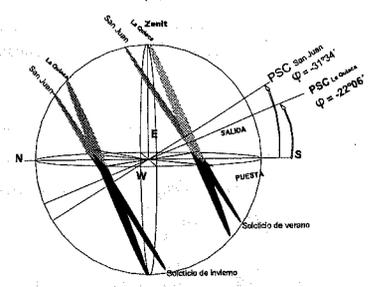
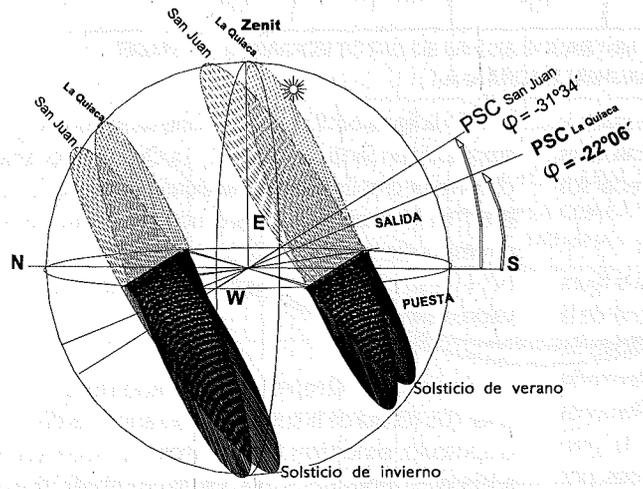
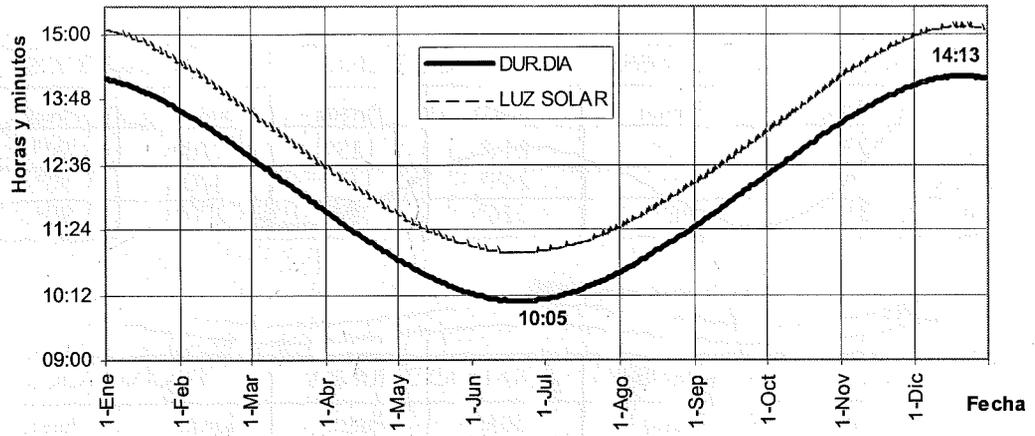


Figura Nº 6: Arcos diurnos y nocturnos correspondientes a los solsticios en las latitudes de las localidades de San Juan y La Quiaca.

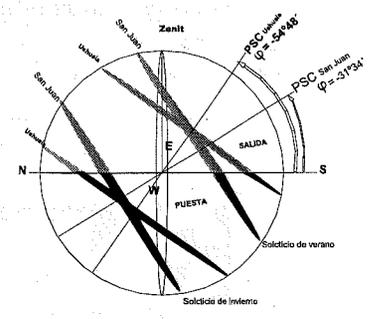
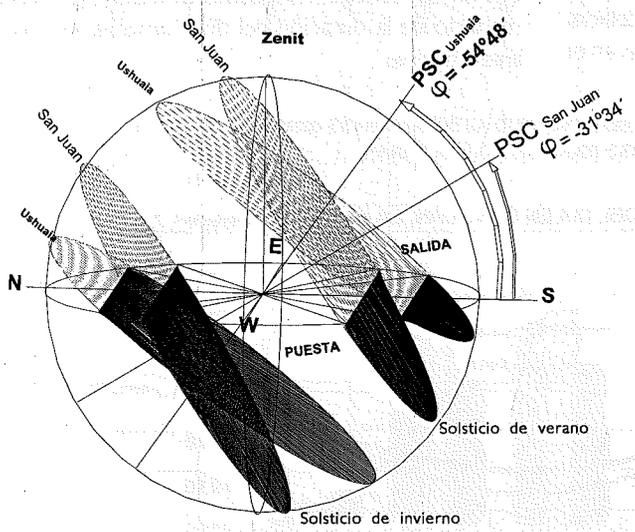


Figura Nº 7: Arcos diurnos y nocturnos correspondientes a los solsticios y equinoccios en las latitudes de las localidades de San Juan y Ushuaia.

Son los $23^{\circ}14'$ de diferencia latitudinal entre ambas localidades, los que originan la significativa diferencia de la altura del Polo Sur Celeste y por lo tanto de la duración, notablemente mayor, del día en verano y de la noche en invierno, a favor de Ushuaia.

Cuadro 2: Azimut -redondeados a grados- de salida y puesta del Sol en las localidades analizadas.

	SOLSTICIO DE DICIEMBRE		SOLSTICIO DE JUNIO		EQUINOCCIOS	
	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta
SAN JUAN	298°	62°	241°	135°	270°	90°
LA QUIACA	295°	65°	245°	115°	270°	90°
USHUAIA	314°	46°	226°	134°	270°	90°

Cuadro 2-a: Diferencias de los azimut de salida y puesta del Sol de las localidades extremas con San Juan.

	SOLSTICIO DE DICIEMBRE		SOLSTICIO DE JUNIO		EQUINOCCIOS	
	Salida	Puesta	Salida	Puesta	Salida	Puesta
LA QUIACA	3°	3°	4°	20°	0°	0°
USHUAIA	6°	16°	15°	1°	0°	0°

El cuadro N° 2 muestra los azimut de salida y puesta del sol, redondeados a grados, en las localidades analizadas y en el cuadro N° 2-a se pueden apreciar sus notables diferencias.

De lo anterior se desprende lo que muestra la figura N° 8, en donde se compara la variación estacional de la duración del día en las tres localidades consideradas. Se puede notar que San Juan está en una situación intermedia en lo que hace a duración del día y noche en las estaciones extremas, contrastando notablemente con la gran variabilidad que existe en Ushuaia. En los tres casos, por lo expuesto en la introducción, dichas diferencias se hacen nulas en los equinoccios. Estas discrepancias son debidas a las desigualdades latitudinales que repercuten en el movimiento aparente anual del Sol.

En la figura N° 9 se puede observar la duración del crepúsculo en San Juan, Ushuaia y La Quiaca. La localidad con mayor crepúsculo y variabilidad en la duración de éste, es Ushuaia que difiere notoriamente de los correspondientes a las otras dos localidades. En la figura N° 11 y su cuadro adjunto, se pueden comparar sus valores extremos.

La figura N° 10 representa la duración total de la luz solar que resulta de la suma de la duración del día y del crepúsculo, en los tres topocentros. La incidencia de adicionar el crepúsculo es más notoria en Ushuaia, puesto que en las restantes localidades es menos relevante respecto de la duración del día, como ya se indicó anteriormente.

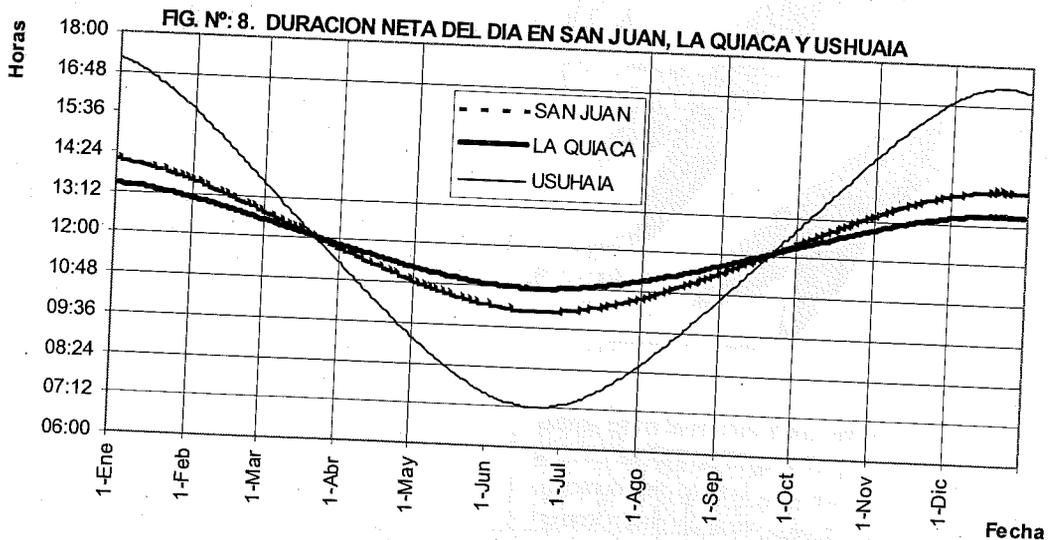


FIG. N°9. DURACION DEL CREPUSCULO EN SAN JUAN, USHUAIA Y LA QUIACA

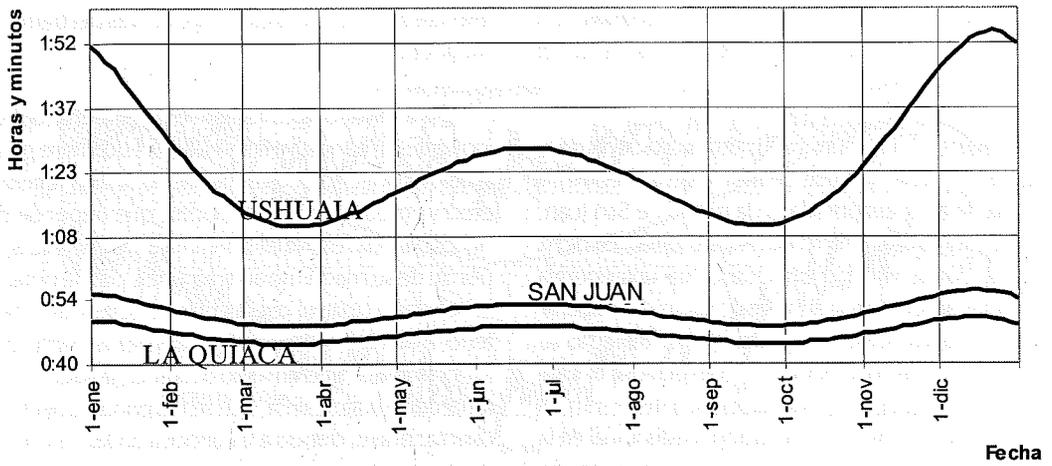


FIG.N°10. DURACION TOTAL DE LA LUZ SOLAR (día más crepúsculo) EN SAN JUAN, LA QUIACA Y USHUAIA

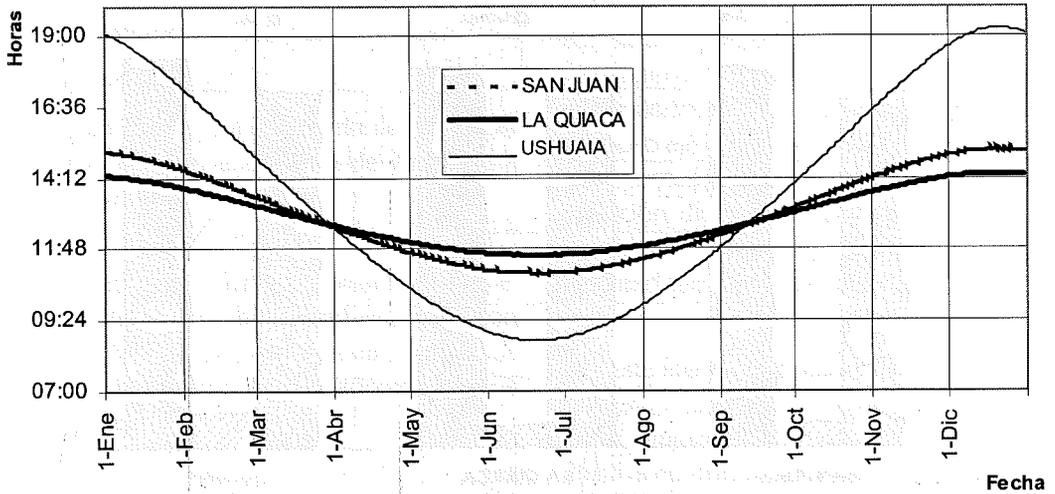
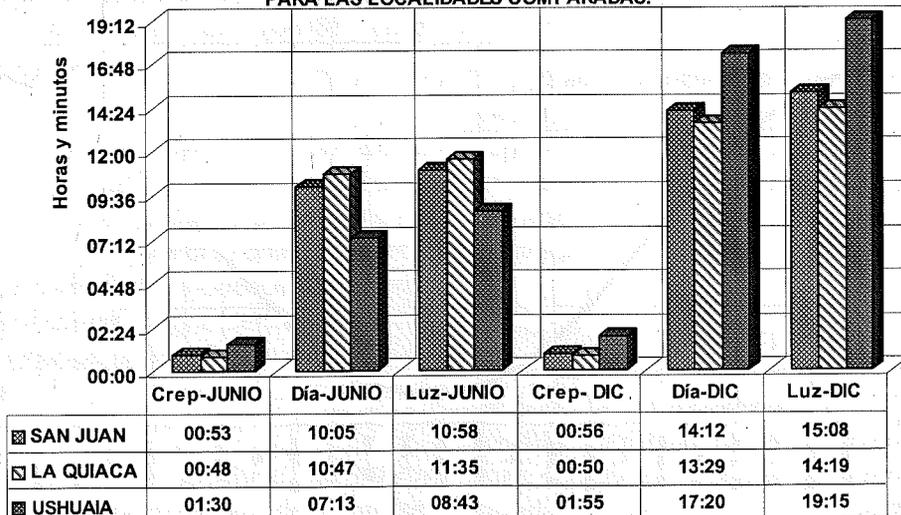


FIG.N°: 11 . VALORES EXTREMOS DE LA DURACION: DEL DIA, CREPUSCULO Y LA LUZ SOLAR PARA LAS LOCALIDADES COMPARADAS.



En la figura N° 12 se pueden apreciar los valores de la duración del día, crepúsculo y luz solar en los equinoccios, la única influencia significativa sobre las 12 h de duración del día en las tres localidades, es la del crepúsculo de Ushuaia.

aproximadamente 90mm, explica la aridez reinante en el territorio sanjuanino. En un trabajo posterior se ahondará sobre los otros componentes del balance de radiación.

La figura N° 13, muestra la marcha estacional de la radiación incidente al borde de la atmósfera, medida en mm/día de agua evaporada en la latitud de San Juan, calculada según el algoritmo de (Angot, 1983). En dicha figura se puede ver que en verano hay una energía disponible (al borde de la atmósfera), capaz de evaporar 18 mm de agua por día, mientras que en invierno se podrían evaporar alrededor de 7 mm diarios. El total anual que se puede evaporar asciende a 4689 mm, lo que comparado con la precipitación media anual en la ciudad de San Juan y su entorno, que es de

Para valorar el aprovechamiento de dicha radiación incidente, se construye la figura N° 14 donde se grafican la heliofanía teórica, que depende del análisis anterior; la efectiva medida en INTA- Pocito, que depende de la nubosidad y la relativa en porcentaje, acompañada, esta última, de su media móvil semanal. Se puede notar que la heliofanía relativa oscila entre el 60% y el 80% sin tener marcha estacional, lo que implica en San Juan, un importante aprovechamiento de la energía solar incidente al borde de la atmósfera, que se usa principalmente para calentar el aire, debido a la conocida aridez del clima de San Juan.

FIG. N° 12. DURACION DEL DIA, CREPUSCULO Y LUZ SOLAR EN LOS EQUINOCCIOS EN LAS TRES LOCALIDADES COMPARADAS.

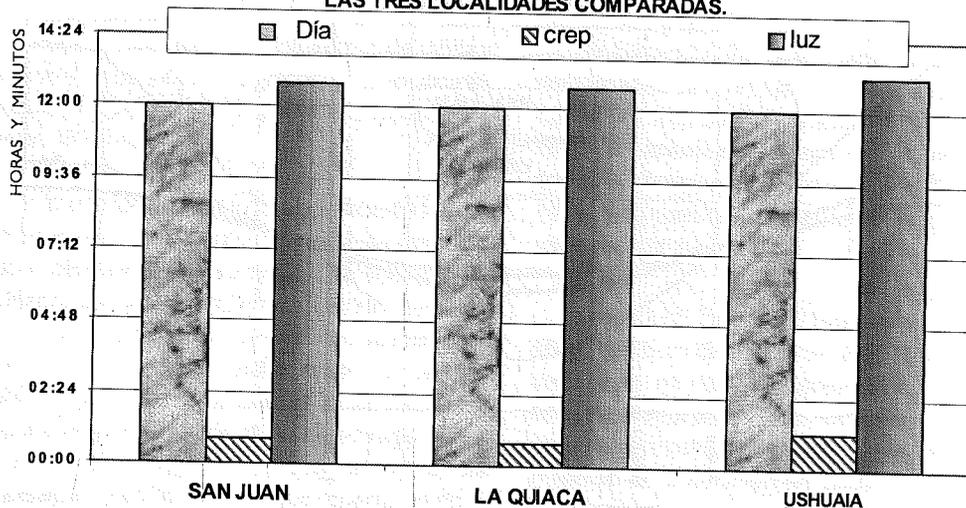


FIG. N° 13. RADIACION INCIDENTE AL BORDE DE LA ATMOSFERA EN LA LATITUD DE SAN JUAN

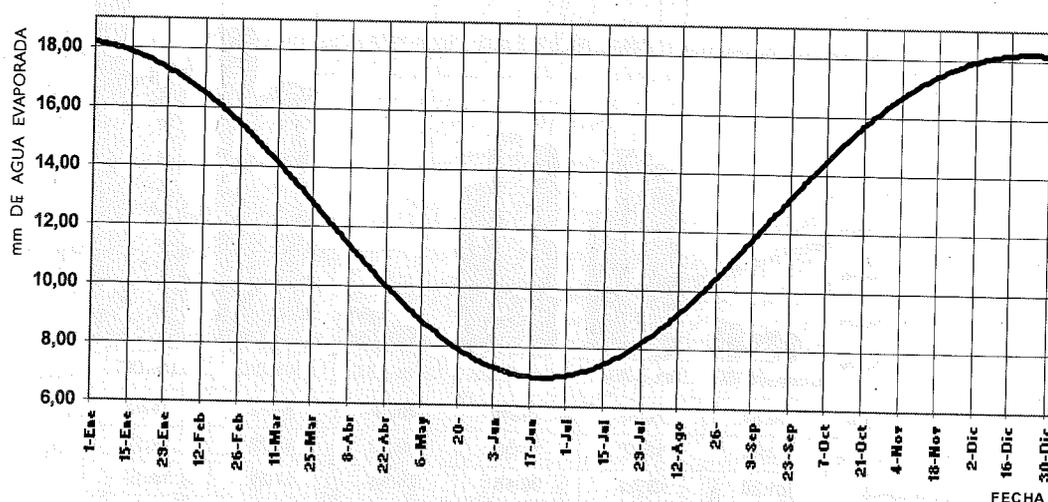
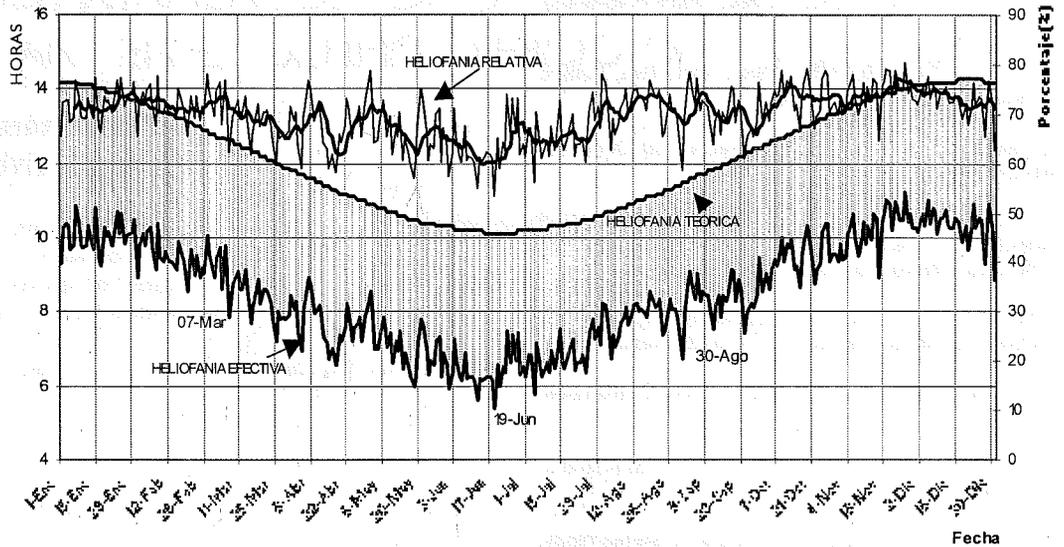


FIG.Nº: 14. HELIOFANIA TEORICA (en horas), HELIOFANIA EFECTIVA (en horas) y HELIOFANIA RELATIVA (en %).



CONCLUSIONES

En San Juan la duración neta del día oscila entre 10h 05' en el solsticio de junio hasta 14h 12' en el de diciembre.

Su crepúsculo, suma del amanecer más el atardecer, tiene una variabilidad estacional con máximos (56' aprox.) en la proximidad de los solsticios y mínimos (49' aprox.) en los equinoccios.

Mientras que la luz solar, considerada como la suma de las duraciones del arco diurno más el crepúsculo total, oscila entre 15h 08' en el solsticio de diciembre, hasta 10h 58' en el solsticio de junio.

En San Juan, en invierno, el Sol asoma alejado hacia el Norte desde el Este verdadero y describe un arco pequeño por encima del horizonte, dando lugar a una corta duración del día la que sumada a la incidencia más oblicua de los rayos solares, origina fuertes implicancias en la disminución de la radiación neta diurna y estacional.

En verano, se produce la mayor permanencia del sol por encima del horizonte,

con salida y puesta al sur de la línea Este-Oeste verdadero y recién en el entorno de su culminación, su trayectoria cruza hacia el Norte de dicho eje, repercutiendo de manera inversa, a lo apuntado para el invierno, en el balance de radiación diurno y estacional. Este contraste ayuda a la marcada continentalidad, gran amplitud térmica anual, del clima de San Juan.

Este efecto, es potenciado por la sequedad que propicia una nubosidad escasa, propia del clima sanjuanino, que hace que la heliofania efectiva no difiera sustancialmente de la teórica. Estas condiciones combinadas hacen que en el folklore argentino se considere a San Juan como a «La tierra del sol».

Lo anterior debería ser tenido en cuenta para lograr una adecuada exposición en la captación de la energía solar, pues se debe considerar la marcha diurna del sol para orientar las edificaciones y/o emprendimientos de conversión

Mediante la comparación del comportamiento del Sol en su marcha anual respecto de sus movimientos diurnos, en una localidad de latitud intermedia, como es San Juan, con una localidad subsolar y otra tropical, queda evidenciado su comportamiento radiactivo claramente subtropical.

BIBLIOGRAFÍA

- ANGOT, C., 1983. Pocket computer in agrometeorology - FAO, Roma
- BARRY R.G. Y CHORLEY R.J., 1980: *Atmósfera, Tiempo y Clima*. Ed. Omega. Barcelona.
- CELEMÍN, A., 1984. *Meteorología Práctica*. Ed. Del Autor. Mar del Plata.
- COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIONES ESPACIALES, 1981-86. *Red Solarimétrica*. (Publicación Semestral). Centro Espacial San Miguel, Buenos Aires.
- DUFFETT-SMITH, P., 1981. *Practical Astronomy With Your Calculator 2º edition*. Cambridge University Press. London.
- FLOHN, H., 1968: *Clima y Tiempo*. Ediciones Guadarrama. Madrid.
- LOEDEL PALUMBO, E. y DE LUCA, S., 1971. *Cosmografía*. Ed. Estrada, Bs. As.
- NAPIER SHAW, E. 1936. *The manual of Meteorology*. Vol. II. *Comparative Meteorology* Cambridge Univrsity Press.
- Poblete, A. G. y Minetti J., 1989. *Los Mesoclimas de San Juan*. Informe técnico N° 14 CIRSAJ-CONICET
- RICCIARDI, H., 1995. *Cambio Global*. Publicación Especial N°10. Academia Nacional de Geografía Buenos Aires.
- STRAHLER, A., 1998: *Geografía Física*. Ed. Reverte. Barcelona.
- VORONTSOV-VELIAMINOV, B. A 1974: *Problemas y Ejercicios Prácticos de Astronomía*. Ed. Mir. Moscú.

CRECIMIENTO DEMOGRAFICO EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN EN EL ULTIMO TERCIO DEL SIGLO XX

Susana Aneas ¹
Silvia Cattapán ²

¹ Instituto de Geografía Aplicada - Departamento de Geografía
saneas@sinectis.com.ar

² Instituto de Geografía Aplicada - Departamento de Geografía
scattapán@hotmail.com

(Recibido el 09/10/2003 - Aceptado por referi el 25/05/2004)

RESUMEN

El crecimiento demográfico en los distintos departamentos de la Provincia de San Juan para las tres últimas décadas del siglo XX no ha sido constante, ni totalmente homogéneo. Si bien la mayoría de estos espacios administrativos ha evolucionado con un ritmo similar de crecimiento, algunos de ellos se han comportado de manera especial o diferente en los períodos analizados. Este hecho parece ser más bien consecuencia de la implementación de medidas políticas y económicas coyunturales, que de cambios estructurales. Los resultados han permitido confirmar la hipótesis planteada, verificándose un eje de crecimiento importante hacia el norte y noroeste del Gran San Juan, como así también un eje de crecimiento negativo hacia el noreste que incluye al departamento Angaco.

PALABRAS CLAVES: población - crecimiento - espacios administrativos

DEMOGRAPHIC GROWTH IN THE TOWNS OF THE PROVINCE OF SAN JUAN IN THE LAST THREE DECADES OF THE 20th CENTURY.

ABSTRACT

The demographic growth in the various towns of the province of San Juan during the last three decades of the 20th century has been neither constant nor totally homogeneous. Although most of these administrative spaces have evolved with a similar growth pattern, some of them have behaved in a special or different manner during the periods analyzed. This fact seems to be the consequence of the implementation of political and economic measures instead of being structural changes. The results have allowed the confirmation of the hypothesis put forward, verifying an important growth axis towards the north and northeast of the Gran San Juan, as well as a

negative growth axis towards the northwest, which includes the town of Angaco.

KEYWORDS: population - growth - administrative spaces

INTRODUCCIÓN

La provincia de San Juan cuyo marco natural se dibuja en base a la existencia de un ambiente montañoso (al oeste Cordillera de los Andes y Precordillera y al este Sierras Pampeanas) intercalado con ambiente de planicie (depresiones de Barreal-Rodeo, de la Travesía y Gran Bajo Oriental) se encuentra inmersa en la diagonal árida argentina, razón por la cual el poblamiento solo puede explicarse en función de sus oasis: Tulúm-Ullún-Zonda, Rodeo-Iglesia, Calingasta-Barreal y Valle Fértil. El papel protagónico de estas superficies irrigadas justifican una distribución heterogénea y desequilibrada de la población a favor de los principales núcleos departamentales.

La evolución de la población desde sus comienzos ha respetado esta desproporcionada distribución en donde la capital y los departamentos periféricos concentran aproximadamente el 93,3 % de la población provincial quedando el resto (6,7 %) de los habitantes distribuidos en los principales centros locales alejados del gran oasis: S. J. de Jáchal, Rodeo, Calingasta, Barreal Valle Fértil y otras localidades.

¹ Nota: solo desde el punto de vista histórico la región de Cuyo se conforma con las provincias de San Juan, Mendoza y San Luis. Atendiendo a otros criterios parciales los límites de Cuyo pueden verse levemente modificados.

La misma situación de heterogeneidad cabe para la región de Cuyo, en la que San Juan está inserto. Por sus características naturales, demográficas, socioeconómicas y de organización espacial, las provincias de San Juan y Mendoza constituyen un espacio homogéneo de notable aridez, cuya vida gira en torno a los cursos fluviales.¹ A partir del Primer Censo Nacional de Población (1869) se puede realizar un análisis comparativo del crecimiento demográfico de las provincias cuyanas, puesto que los datos anteriores son solo estimaciones, incluso de diferentes momentos.

En una primera aproximación se puede observar en la Figura 1 que las curvas de crecimiento de ambas provincias son paralelas hasta el censo de 1991, mostrando siempre superioridad de crecimiento de Mendoza respecto de San Juan. Ello estaría indicando un crecimiento similar en el sentido de que cuando la población aumenta en una provincia también lo hace en la otra. Ya en el último período intercensal (1991-2001) las curvas se cruzan mostrando el decrecimiento de Mendoza y el crecimiento de San Juan.

Profundizando en el análisis se observa que los dos primeros períodos intercensales (1869-1895 y 1895-1914) reflejan una notable disparidad en el ritmo de crecimiento de ambas provincias (pese al paralelismo ya mencionado), llegando Mendoza a duplicar el crecimiento de San Juan hasta principios del siglo XX. Ello se puede atribuir a la influencia de las grandes oleadas migratorias (superior en Mendoza) y al mayor progreso económico de Mendoza fruto de mayores recursos y de una mejor infraestructura de comunicaciones. A partir del tercer período intercensal sus curvas de crecimiento evolucionan de modo similar hasta el penúltimo período intercensal (1980-1991) en que dicho crecimiento se invierte, siendo superior el crecimiento de San Juan con relación al de Mendoza. Tal situación puede atribuirse a una mayor tasa de natalidad (San Juan 23,7‰, Mendoza 19,1‰) según revela el censo de población 2001.

Respecto al crecimiento demográfico en los distintos departamentos de la Provincia de San Juan para las tres últimas décadas del siglo XX se sabe que no ha sido constante, ni totalmente homogéneo. Si bien la mayoría de estos espacios administrativos ha evolucionado con un ritmo similar de crecimiento, algunos de ellos se han comportado de manera especial o diferente en los períodos analizados. Este hecho parece ser más bien consecuencia de la implementación de medidas políticas y económicas coyunturales, que de cambios estructurales. Por esta razón, se ha encarado su estudio con el objeto de analizar dicho comportamiento y las posibles causas que lo condicionan. Para ello se han

utilizado parámetros estadísticos apropiados, sobre la base de información censal desagregada por unidades departamentales. Los resultados han permitido confirmar la hipótesis planteada, verificándose un eje de crecimiento importante hacia el norte y noroeste del Gran San Juan, como así también un eje de crecimiento negativo hacia el noreste que incluye al departamento Angaco.

METODOLOGÍA

Para encarar el análisis del crecimiento demográfico presentado, se han utilizado parámetros estadísticos de experimentada validez, con su respectivo vuelco cartográfico. Todas las medidas estadísticas utilizadas, esto es media, desviación estándar, variable tipificada, correlación, han sido ponderadas con la correspondiente población departamental. La Tabla 1 muestra la población por departamento en los últimos cuatro Censos Nacionales, las tasas anuales medias de crecimiento demográfico intercensal, como así también estos valores tipificados, es decir, expresados como variables normalizadas.

Para un análisis más detallado del crecimiento intercensal se presentan los diagramas de dispersión que muestran los períodos considerados, agrupados en dos etapas (1970-80 / 1980-91 y 1980-91 / 1991-2001), cada una de ellas representadas en las Figuras 2 y 3 respectivamente. Estos gráficos fueron elaborados a partir de los datos estandarizados de las tasas anuales medias de crecimiento, en consecuencia, los ceros de los ejes cartesianos representan la media de las variables normalizadas, es decir, la media de las tasas anuales de crecimiento intercensal para los departamentos. Debido a la existencia de numerosos departamentos con valores cercanos a la media para ambos períodos, se demarcó la porción central delimitada por $z \pm \sigma_z$ (con $z = 0$ representa el promedio de las variables tipificadas, y $\sigma_z = 1$ siendo este la desviación típica de las variables tipificadas).

El crecimiento demográfico en la Provincia de San Juan

Entre el Primer Censo Nacional (1869) y el último (2001) la Provincia de San Juan multiplicó su población 10,28 veces, mientras el país lo hacía en 19,81 veces aproximadamente. No obstante la Provincia muestra, a pesar de no haber alcanzado el ritmo de crecimiento del resto del país, un rápido incremento demográfico,

² Los datos de los períodos intercensales corresponden a cálculos propios sobre la base de los respectivos censos. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\left(\frac{N_2 - N_1}{N_2 + N_1} \right) \frac{2}{t} \cdot 1000$$

registrándose su máxima tasa media intercensal en el período 1947-60 con 22,9 %¹. El período siguiente (1960-70) refleja un descenso en la tasa de crecimiento llegando este sólo al 10,5 %. «Esta amplia depresión puede tener dos explicaciones: errores en los datos censales o incidencia de factores económicos tales como, un esquema basado en el monocultivo, que sumado al ciclo de sequía de aquel período, influyó en la economía de la Provincia provocando una emigración de población hacia otras provincias argentinas. También se puede llegar a pensar en un modelo de transición demográfico compartido con el resto del país»². Si bien el incremento poblacional en el período 1970-80 es significativo, 18,3 %, no oculta el descenso que se viene produciendo desde 1960 y que nuevamente se manifiesta en el período intercensal 1980-91 - con 10,7 %, alcanzando el 15,9 % en el último período intercensal. De todos modos, a partir de la década 1970-80 se percibe un crecimiento relativo sostenido en la mayoría de los departamentos, razón por la cual el análisis se comenzará desde ese período.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La Figura 2 en la que se plasma la primera etapa del crecimiento demográfico estudiado, corresponde a los períodos intercensales 1970-80 y 1980-91 y nos permite analizar el comportamiento general y particular de los departamentos de San Juan, en dicho lapso de tiempo.

Desde el punto de vista del comportamiento general se puede afirmar que los departamentos Rawson, 9 de Julio, Zonda, San Martín, Albardón, Pocito, Calingasta, 25 de Mayo, Valle Fértil, Sarmiento y Santa Lucía presentan, en ambos períodos, tasas de crecimiento cercanas a la media departamental. Si se profundiza este análisis se tiene que:

- Los departamentos próximos al eje vertical, con ordenadas positivas corresponden a aquellos que muestran un crecimiento cercano al promedio de los departamentos para el período 1970-80, pero superiores a la media para el período 1980-91, es el caso de Zonda.
- Recíprocamente, los departamentos próximos al eje horizontal con abscisas positivas poseen tasas de crecimiento superiores a la media en el período 1970-80 y cercanas a ella en el período 1980-91, es el caso, por ejemplo, de 9 de Julio y Rawson.
- En forma equivalente, los departamentos próximos al eje de las abscisas con ordenada negativa (Pocito, Calingasta, 25 de Mayo, Valle Fértil) son aquellos que durante el período 1970-80 presentaron tasas inferiores, aunque cercanas a la media departamental,

pero disminuyeron significativamente con respecto a la media del período 1980-91.

Desde un punto de vista particular se puede observar en la misma Figura 2, en el primer cuadrante o extremo superior derecho, que se destacan dos departamentos, Chimbas, en primer lugar, seguido por Rivadavia, con crecimientos excepcionalmente altos en ambos períodos. Chimbas es el departamento que más creció. Si bien lo hizo en forma constante a partir de 1914 tuvo un espectacular crecimiento desde 1970. Esto no se explica por el crecimiento vegetativo, ya que la tasa de mortalidad se mantuvo en valores bajos y prácticamente constantes, como también se evidencia una clara tendencia de disminución de la tasa de natalidad para igual período.³ Indudablemente las causas del acelerado ritmo de crecimiento de la población se debió a que este departamento se convirtió en un espacio receptor de población, proveniente sobre todo del departamento Capital, pero también de Rivadavia, de Rawson, y de Santa Lucía y otros departamentos más alejados. La causa de este importante desplazamiento de individuos se la puede encontrar en una serie de operatorias oficiales que beneficiaron a Chimbas con la construcción de numerosos barrios (debido fundamentalmente al bajo costo de los terrenos), como también es importante tener en cuenta las industrias radicadas en este departamento a partir de la Ley de Promoción Industrial. Igualmente, en Rivadavia el crecimiento poblacional puede explicarse por la construcción de numerosos barrios a partir de la década de 1970.

En el segundo cuadrante se ubican los departamentos Iglesia y Caucete, presentando valores inferiores a la media del primer período, pero superiores a la del segundo período intercensal analizado.

Los departamentos ubicados en el tercer cuadrante son: Ullún, Jáchal, Angaco y Capital que muestran en ambos períodos, tasas de crecimiento inferiores a la media. En el caso de los tres primeros, por las crisis típicas de las zonas rurales, y en el caso de Capital por el fenómeno de decrecimiento de los grandes centros urbanos capitalinos.

Si se analiza la Figura 3, se pueden apreciar los cambios ocurridos en la segunda etapa (1980-91 y 1991-2001) con respecto a la primera. Se siguen destacando en el primer cuadrante los Departamentos Chimbas y Rivadavia, pero ahora se le suma Zonda, que

³ CATTAPAN SILVIA,

Tipología sociodemográfica de la Provincia de San Juan y su asociación con la especialización económica. 2002. Tesis de Maestría. Universidad de Chile. Santiago, Chile. Inédito

en ambos períodos supera el crecimiento medio. También se destaca Ullún (II cuadrante) por su extraordinario crecimiento, que a diferencia de Zonda, presentó una tasa de crecimiento poblacional inferior a la media en los períodos 1970-80 y 1980-91 pero en el último período (1991-01) supera ampliamente la media de los departamentos. Los motivos del crecimiento de estos dos departamentos pueden encontrarse en el importante incremento de la superficie dedicada al cultivo de la vid como consecuencia de los beneficios otorgados a los diferimientos impositivos implementados por la Ley 22976. Mientras Ullún aumentó en la última década un 25 % su superficie, Zonda alcanzó el 45 %, siendo en todos los casos por instalación de empresas agrícolas. La situación de Pocito es similar a la de ambos departamentos.

Por último los departamentos Angaco y Capital se mantienen por debajo de la media como en la etapa anterior, pero ahora se le incorpora Calingasta. La tendencia negativa con respecto a la media que mostraban Angaco y Capital desde 1970, se acentúa de manera notable en el último período intercensal.

En el caso de Calingasta el crecimiento por debajo de la media es bastante reciente ya que en la etapa anterior se mantuvo en torno a la media provincial. A partir de la década del '90 es el departamento que presenta la «condición socioeconómica más baja de la Provincia, con la más alta mortalidad infantil, comportándose como expulsora de población, ubicada en la categoría 'centro de emigración'». La crisis que se perfilaba en la etapa anterior en este departamento, se acentúa notablemente en esta por obra de la problemática vial a raíz de la construcción del dique Caracoles-Punta Negra.

El resto de los departamentos no presentan mayores variantes, manteniéndose con un crecimiento cercano a la media. A pesar de las variaciones señaladas en algunos departamentos, se puede confirmar que el ritmo del crecimiento demográfico de los departamentos de la Provincia de San Juan no ha cambiado significativamente en los períodos analizados. Así lo revela el coeficiente de correlación, con valores entre 0.72 y 0.84 para los períodos 1970-80 / 1980-1991 y 1980-91 / 1991-2001 respectivamente. Ello demuestra una relación directa o positiva entre los crecimientos de los períodos, de lo que se deriva que el modelo de crecimiento demográfico de San Juan se ha sostenido.

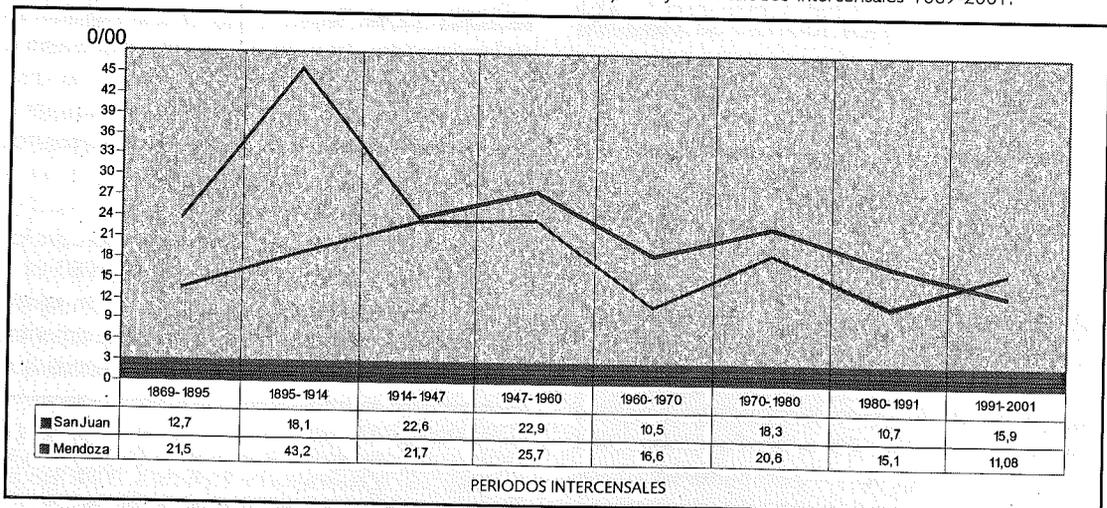
El vuelco cartográfico de los parámetros analizados en los diagramas de dispersión se puede constatar en las Figuras 4 y 5, en las cuales se verifica la hipótesis planteada en el comienzo del trabajo en el sentido de que a partir de la década de 1970 se percibe un crecimiento relativo sostenido en la mayoría de los departamentos. La excepción a ello se presenta en el norte de la provincia en la primera etapa (Figura 4) con los departamentos de Ullún, Jáchal y Angaco, a lo que se agrega Capital y al SO y centro en la segunda etapa con los departamentos de Calingasta, Angaco y Capital. (Figura 5)

CONCLUSIONES

Si bien se observa que la pauta del crecimiento demográfico de los departamentos de la Provincia de San Juan no se ha modificado significativamente en los períodos analizados, tal como se observa en los cuadrantes centrales de las Figuras 2 y 3, algunos de ellos han cambiado su posición en el conjunto debido fundamentalmente a variaciones coyunturales en las

⁴ Cattapan, S: Op. cit. pag.2

FIGURA 1: Crecimiento demográfico en las Provincias de Mendoza y San Juan. Períodos intercensales 1869-2001.



Fuente: elaboración propia sobre la base de Censos Nacionales.

FIGURA 2: Diagrama de dispersión para el período 70-80 / 80-91

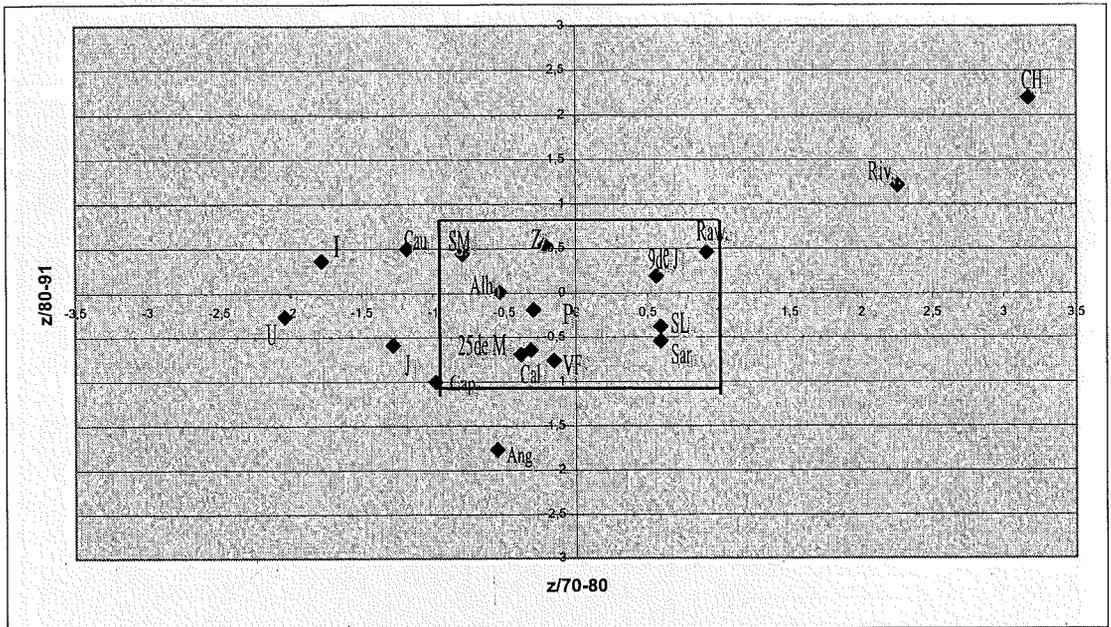
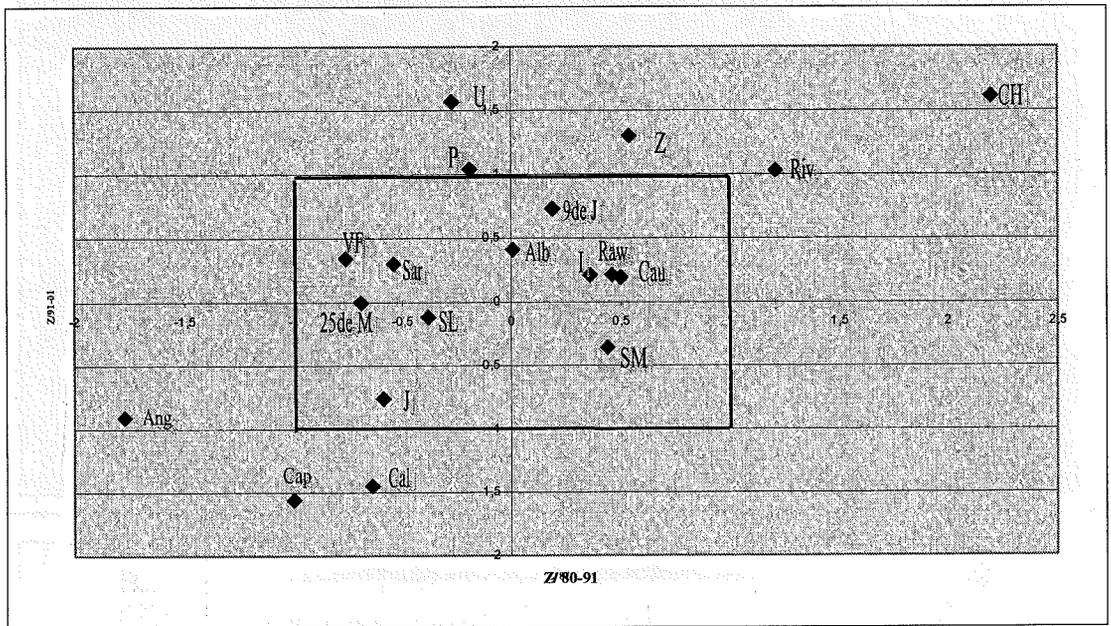


FIGURA 3: Diagrama de dispersión para el período 80-91 / 91-01



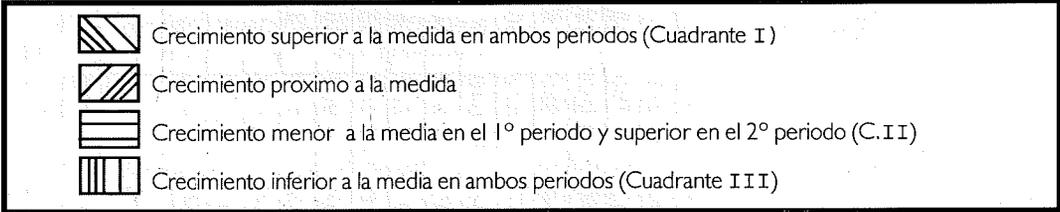
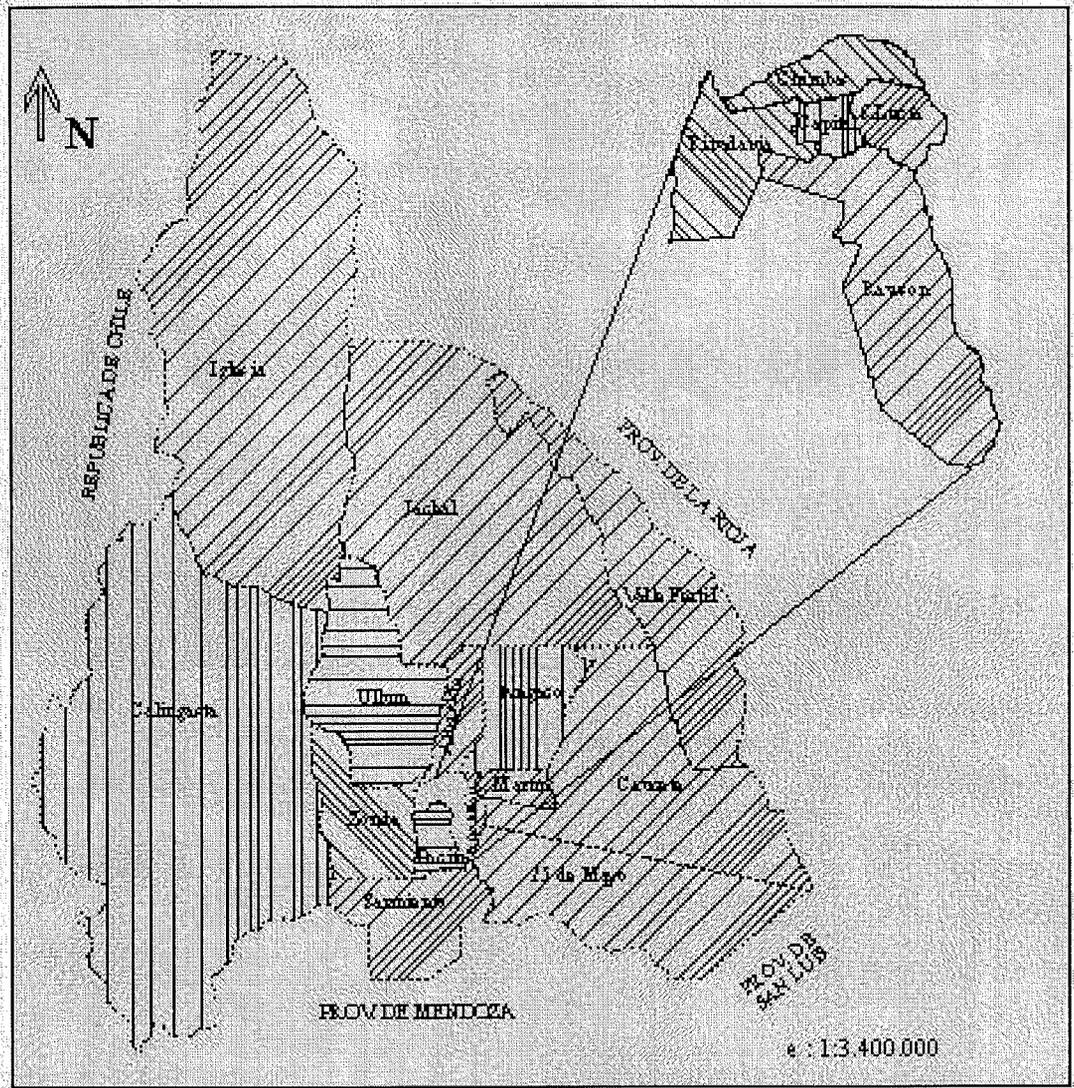
condiciones socioeconómicas como también a la implementación de operatorias oficiales que los favorecieron o perjudicaron.

Al confrontarse las dos etapas estudiadas (periodos 1970-80/1980-91 y 1980-91/1991-01) se advierte que la mayoría de los departamentos mantienen su ritmo de crecimiento con valores cercanos a la media lo cual indicaría un crecimiento homogéneo, situación que queda evidenciada claramente en las Figuras 4 y 5. Los departamentos que no se ajustan a este ritmo de crecimiento son, por un lado Chimbab y Rivadavia cuyo

crecimiento supera la media, en forma sostenida desde 1970. En el último período intercensal (segunda etapa) se le incorporan Zonda, Ullún y Pocito, todos ellos beneficiados por los diferimientos impositivos.

En forma opuesta a este grupo de crecimiento rápido, es decir con crecimiento lento (inferior a la media) o negativo se encuentran departamentos como Angaco y Capital cuyos crecimientos (por momentos negativos) se han mantenido por debajo de la media en ambas etapas, sumándose Calingasta en el último período censal.

Figura 5: Crecimiento intercensal 80-91 / 91-01 en los Departamentos de la Provincia de San Juan



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos censales.

BIBLIOGRAFÍA

CATTAPAN SILVIA, «Tipología sociodemográfica de la Provincia de San Juan y su asociación con la especialización económica.» 2002. Inédito

Instituto Nacional de Estadísticas y censos (INDEC):

«CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA»: Años 1869 - 1895 - 1914 - 1960 - 1970 - 1980 - 1991 - 2001.

CHADULE, GRUPO. «Iniciación a los métodos estadísticos en Geografía.» Ed Ariel. Colección El Cano. España 1980.

TAPINOS J, «Elements de demographie.» Arman Collin. Paris. 1991.

TABLA I

DEPARTAMENTO	Población						T. anual media de crecimiento intercensal				T. anual media de crecimiento intercensal ponderada				Valores estandarizados			
	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Censo 2001	1970-80	1980-91	1991-01	C.70/80*P70	C.80/91*P80	C.91/01*P91	z/70-80	z/80-91	z/91-01					
ALBARDON	13291	14.747	16.645	20.397	10,4	11	20,3	138226,4	162217	337893,5	-0,53	0,008	0,41					
ANGACO	7101	7.857	7.323	7.533	10,1	-6,4	2,8	71720,1	-50284,8	20504,4	-0,55	-1,77	-0,91					
CALINGASTA	6393	7.290	7.667	7.327	13,1	4,6	-4,5	83748,3	33534	-34501,5	-0,31	-0,64	-1,45					
CAPITAL	112412	118.046	119.423	112.540	4,9	1,1	-5,9	550818,8	129850,6	-704595,7	-0,98	-1	-1,56					
CAUCETE	23114	23.668	28.159	33.527	2,4	15,8	17,4	55473,6	373954,4	489966,6	-1,18	0,5	0,19					
CHIMBAS	20506	36.399	52.263	75.477	55,9	32,5	36,3	1146285	1182967,5	1897146,9	3,17	2,2	1,61					
IGLESIA	5043	4.795	5.626	6.714	-5	14,5	17,6	-25215	69527,5	99017,6	-1,78	0,36	0,21					
JACHAL	18644	18.863	19.955	20.909	1,2	5,1	4,7	22372,8	96201,3	93788,5	-1,28	-0,59	-0,76					
9 DE JULIO	4084	5.189	5.972	7.644	23,8	12,8	24,6	97199,2	66419,2	146911,2	0,56	0,19	0,73					
POCITO	24207	27.672	30.597	40.841	13,3	9,1	28,7	321953,1	251815,2	878133,9	-0,29	-0,19	1,04					
RAWSON	57333	76.046	90.174	107.646	28,2	15,4	17,7	1616791	1171108,4	1596079,8	0,92	0,46	0,21					
RIVADAVIA	28585	44.303	56.986	76.008	44,7	22,8	28,6	1277750	1010108,4	1629799,6	2,26	1,21	1,03					
SAN MARTIN	7201	7.738	9.154	10.131	7,2	15,2	10,1	51847,2	117617,6	92455,4	-0,79	0,44	-0,36					
STA LUCIA	27616	35.180	38.086	43.494	24,2	7,2	13,3	668307,2	253296	506543,8	0,59	-0,38	-0,12					
SARMIENTO	11752	14.986	15.932	19.241	24,2	5,6	18,8	284398,4	83921,6	299521,6	0,59	-0,54	0,3					
ULLUM	3143	2.895	3.173	4.557	-8,2	8,3	35,8	-25772,6	24028,5	113593,4	-2,04	-0,27	1,57					
VALLE FERTIL	4664	5.418	5.633	6.846	15,1	3,5	19,4	70426,4	18963	109280,2	-0,15	-0,76	0,34					
25 DE MAYO	11009	12.455	13.042	15.132	12,3	4,2	14,8	135410,7	52311	193021,6	-0,38	-0,69	-0,004					
ZONDA	2104	2.429	2.905	4.017	14,3	16,2	32,1	30087,2	39349,8	93250,5	-0,21	0,54	1,3					
media					15,374	10,447	17,51											
desv.stand.					15,361	8,3722	11,93											
SUMA	388202	465.976	528.715	619.981				6571827	5086906,2	7857811,3								
media ponderada								16,93	10,92	14,86								
desv.stand.pond.								12,3	9,8	13,3								

RELACION EXISTENTE ENTRE LOS SITIOS CON VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS Y LAS NAPAS FREATICAS EN EL VALLE DE TULUM (Provincia de San Juan)

Ricardo Héctor Acosta

Instituto de Geografía Aplicada
Email: iga60@yahoo.com.ar

(Recibido el 06/05/2003 - Aceptado por referi el 26/06/2003)

RESUMEN

Con el objeto de analizar la temática se han localizado cartográficamente y relevado los distintos vertederos en el Valle de Tulum, analizando en cada uno de ellos su posición y condiciones geomorfológicas en función a la profundidad de la napa freática. La presencia de vertidos no controlados en áreas de acuíferos libre y confinado preocupan, considerando que en ambientes donde el recurso hídrico es escaso se debería propender a asegurar la provisión de agua libre de contaminación para consumo humano y uso agrícola.

ABSTRACT

In order to analyze this relationship, different dumping grounds in Valle del Tulum have been cartographically located and inventoried, analyzing in each of them its position and geomorphological conditions considering the depth of the ground water.

The presence of unsupervised waste material in free and confined water bearings is worrying in environments in which hydrological resources is scarce. The provision of water free from pollution for human and farming use should be guaranteed.

KEY WORDS: dumping grounds, location, danger, ground water.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento y la localización cartográfica de las zonas o áreas destinadas a la disposición final de residuos sólidos urbanos y su relación con la existencia y profundidad de napas freáticas resulta de fundamental importancia para lograr el dimensionamiento y la comprensión de los peligros

medioambientales de cada área en particular en donde existen vertidos de residuos.

El análisis y la caracterización geomorfológica, e hidrológica de cada sitio en donde se depositan residuos sólidos urbanos resulta de relevancia cuando se pretende diagnosticar el peligro de contaminación al que se encuentra expuesta el agua subterránea en el Valle de Tulum, provincia de San Juan, República Argentina.

En el presente trabajo se interpreta la palabra peligro como la ocurrencia o amenaza de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico. Esta definición de peligro se refiere al fenómeno tanto en acto como en potencia. (ANEAS, S. 2.000).

Cuando no existe posibilidad de calcular probabilidades, sino que solo existe intuición o criterio personal, se está frente a una incertidumbre (ANEAS, S. 2.000).

PALABRAS CLAVES: Vertederos, ubicación, peligro, napa freática.

Vertederos en el Valle de Tulum

Como resultado del relevamiento realizado para detectar sitios con vertido de residuos sólidos urbanos se han identificado 10 vertederos a los cuales se los ha identificado con distintos nombres para su localización cartográfica. (Figura 1)

El patrón seguido para la disposición final de los residuos ha sido el depósito de los mismos de manera heterogénea (sin tipificar), a cielo abierto, sin la existencia de un relleno superficial.

Se ha utilizado para el análisis espacial el mapa de isopiezas del Valle de Tulum, elaborado por el I.N.A.S (Instituto Nacional del Agua y del Ambiente) en el año 1.998. Para su mejor interpretación se han coloreado las

distintas profundidades piezométricas. Finalmente se han considerado para el análisis informes elaborados por el I.N.A.S. vinculados con el tratamiento de la temática.

Seguidamente se enumeran y describen las principales características de los sitios con vertido de residuos sólidos urbanos.

1. Vertedero Costanera.

Ubicado en la margen derecha del río San Juan, departamento de Chimbas, desde las compuertas del Dique partidario San Emiliano hacia el Este, hasta calle Justo José de Urquiza. Su extensión es de aproximadamente 3.000 metros lineales.

Geomorfológicamente el área corresponde al lecho mayor del río San Juan, con la presencia de cantos rodados de distintos tamaños transportados por las sucesivas avenidas del río. La permeabilidad de los sedimentos por su granulometría es elevada.

Numerosos estudios han sido realizados por el C.R.A.S. (Centro Regional de Agua Subterránea) sobre el sitio en donde se encuentra el vertedero. En la totalidad de los informes se sostiene lo siguiente: « Se define el sector como acuífero libre, lo que implica que el nivel de agua subterránea coincide con el nivel freático, además por las características del relleno sedimentario y por la particular ubicación de esta zona en relación con el río San Juan, este tipo de acuífero reacciona inmediata y notablemente a las fluctuaciones de los aportes de agua a partir de la que circula por el lecho del río San Juan, especialmente en el tramo comprendido entre el Dique José Ignacio de la Roza y el puente de Albardón.» (C.R.A.S. 1985).

En el sector considerado se producen fluctuaciones del nivel de agua subterránea del orden de los 30 a 40 m en cortos períodos de tiempo lo cual es una evidencia de la importante permeabilidad vertical y horizontal del relleno sedimentario existente.

Lo expresado nos permite afirmar que la eliminación de residuos sólidos y líquidos industriales puede acarrear serios problemas de contaminación en el agua subterránea ya que en condiciones similares (acuífero libre) al sur del área (en la ciudad Capital) se ha demostrado la existencia de elevados valores de nitratos proveniente de la infiltración de aguas servidas de origen domiciliario e industrial. (C.R.A.S. 1985).

Por éstas razones, sumadas al hecho concreto de que actualmente O.S.S.E. (Obras Sanitarias Sociedad del Estado) extrae agua subterránea y la inyecta directamente

a la red de agua potable para consumo domiciliario, es que se debe procurar evitar el derrame de residuos y líquidos industriales con alto riesgo de contaminación, sin un tratamiento previo.

2. Vertedero Defensa.

Ubicado en el costado Oeste de una defensa aluvial que tiene como fin evitar que los torrentes del cono aluvial de la Sierra de Chica de Zonda alcancen los sectores poblados de la localidad de La Bebida, departamento Rivadavia.

La superficie ocupada para el vertido es de 6 kilómetros cuadrados aproximadamente y como el caso anterior el vertido se realiza a cielo abierto sin ningún tipo de relleno sanitario que impida el contacto directo de los residuos con el suelo.

Desde el punto de vista geomorfológico el sector ocupado por el vertedero corresponde al piedemonte de la Sierra Chica de Zonda. El suelo está compuesto por clastos de 3 a 5 cm de diámetro, con una alta permeabilidad que permite la infiltración de los contaminantes en disolución. La napa freática en el sector se encuentra por debajo de los 100 metros.

En la época estival se producen abundantes precipitaciones en la falda Este de la Sierra Chica de Zonda que drenan hacia el Sudeste provocando torrentes de agua en los sectores poblados del departamento Rivadavia.

Es importante mencionar que aunque la napa se encuentre profunda los líquidos producidos por la disolución de los residuos en contacto con el agua producto de las lluvias alcance a los sectores aledaños con un alto peligro para la salud de los habitantes.

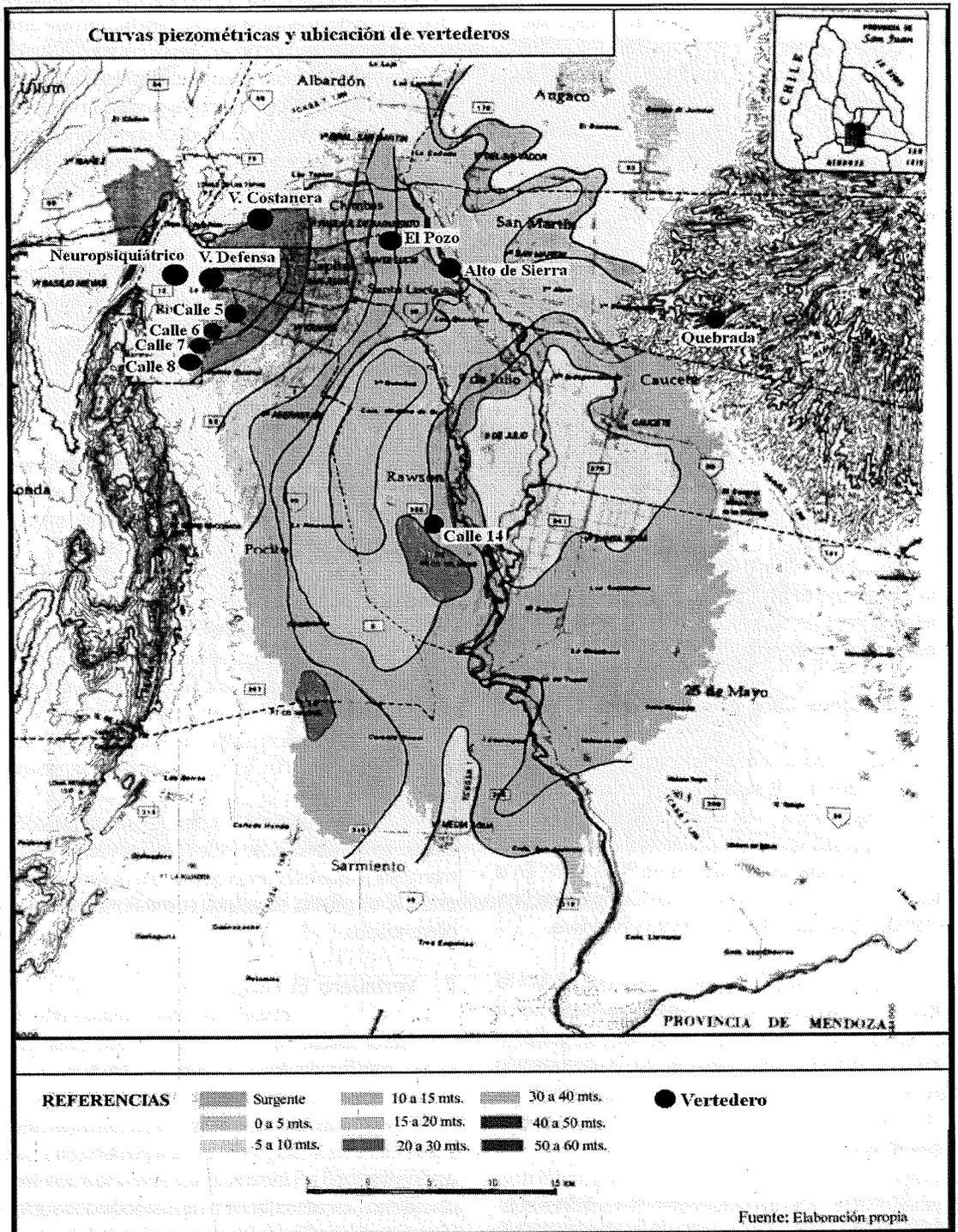
3. Vertedero Neuropsiquiátrico

Ubicado a un costado del Hospital Neuropsiquiátrico en el departamento de Rivadavia. La superficie ocupada por los desechos abarca un sector de unos 2.000 m².

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona corresponde a la bajada pedemontana de la Sierra Chica de Zonda. El material de relleno aluvial en el sitio es grueso, permeable (bloques, gravas y arenas) de espesor reducido. Cabe señalar que en la zona se observaron evidencias de fallas geológicas modernas.

La presencia de agua en el subsuelo se relaciona con el hecho de que en esta zona se incrementan los espesores de relleno aluvial. En este sector se desarrolla la cuenca de agua subterránea del Valle de Tulum

Figura 1. Ubicación de vertederos y curvas piezométricas en el Valle de Tulum



propriadamente dicha, recargada a partir del río San Juan. La profundidad del agua depende de las variaciones que experimenten los niveles según las condiciones de recarga de la cuenca. Estas oscilan entre los 60 y 100 metros.

4. Vertedero de la Calle N° 5

Se encuentra ubicado en la calle N° 5 en contacto con el cono aluvial de la Sierra Chica de Zonda hacia el Oeste, departamento Rivadavia. La superficie que tiene el vertido es de 6.250 m². Fue ocupado hasta hace poco tiempo para la disposición de residuos sólidos

urbanos, en la actualidad es frecuentado por las empresas dedicadas al servicio de contenedores destinado a eliminar escombros de obras en construcción o demolición de casas. Ocasionalmente se depositan allí residuos domiciliarios.

Las características geomorfológicas son similares al vertedero anterior emplazado dentro de la faja pedemontana. La napa freática se encuentra entre los 40 y 50 metros de profundidad. La presencia de suelos altamente permeables posibilita que los líquidos lixiviados alcancen en poco tiempo el agua del subsuelo.

El drenaje superficial y el viento predominante han diseminado paulatinamente los restos por una gran área.

5. Vertedero de la Calle N° 6

Este lugar de disposición se encuentra ubicado al sur de la Calle 5. El sitio donde se encuentra el basurero corresponde al piedemonte de la sierra Chica de Zonda que posee terrenos permeables. La napa freática se encuentra sobrepasando los 50 metros de profundidad.

Las características del vertido son a cielo abierto y no existe cobertura superficial. Se manifiesta la acción del agua y del viento que esparce continuamente los restos por una gran zona aledaña.

6. Vertedero Calle N° 14

Está ubicado en el departamento Rawson, sobre el costado derecho de la calle N° 14 antes de llegar al Arroyo Agua Negra, hacia el Este del Cerro Barboza.

La superficie aproximada es de 90.000 m². En la actualidad vierten allí los Municipios de Capital, Santa Lucía, Chimbas, 9 de Julio, Rawson, Pocito y Rivadavia.

La geomorfología del lugar corresponde a la llanura aluvial del río San Juan. La topografía del terreno posee la presencia de médanos que no están totalmente fijados por la vegetación. Los suelos son (por la composición granulométrica imperante), muy permeables (arenas). La napa freática se encuentra entre los 5 y 6 metros de la superficie (C.R.A.S, 1992).

En el año 1992, la municipalidad de la Capital solicitó al entonces C.R.A.S, un estudio de factibilidad para la concreción de un vertedero muy próximo al actual. Estaría ubicado al Norte de la calle N° 11, en cercanías del cauce del arroyo de Agua Negra. En aquella oportunidad, después de concretar los estudios se le dio el visto bueno para su instalación, señalando el informe:

«... Lo expuesto precedentemente y datos que se poseen de zonas cercanas, con relación a la evolución de la superficie freática en el tiempo, permite suponer que el agua no alcanzaría la cota mínima prevista en el enterramiento (3 m por debajo de la superficie del suelo). Por lo tanto, se estima de acuerdo a los resultados, que la zona ofrece perspectivas interesantes en lo referente a su uso para disposición de residuos domiciliarios; pero requiere un control o monitoreo periódico a fin de no poner en compromiso las zonas aledañas a la obra...» (C.R.A.S, 1992).

Resulta de interés destacar que el vertedero de la calle N° 14, se encuentra a sólo 3 kilómetros de la zona involucrada en el comentado informe.

El vertedero se trasladó a pocos kilómetros sin que las condiciones del suelo variaran en cuanto a composición litológica e hidrológica.

Las características del vertido son a cielo abierto y eventualmente existe un semirelleno sanitario que normalmente no supera los 40 centímetros de espesor.

La proximidad de la napa freática (entre 4 y 7 metros), el tipo de suelo (areno-arcilloso), la cercanía al curso del río San Juan y los vientos predominantes se suman para brindar un panorama nada alentador, si consideramos el peligro para la población próxima y sobre todo para aquella que habita «aguas abajo» del curso del río que normalmente extrae el agua para consumo directamente, sin ningún tratamiento previo.

Este vertedero es el que más evidencia la degradación paulatina de los suelos. Esta particularidad es muy manifiesta ya que es el único que tiene un suelo maduro, es decir, la cubierta edafológica tiene horizontes bien diferenciados.

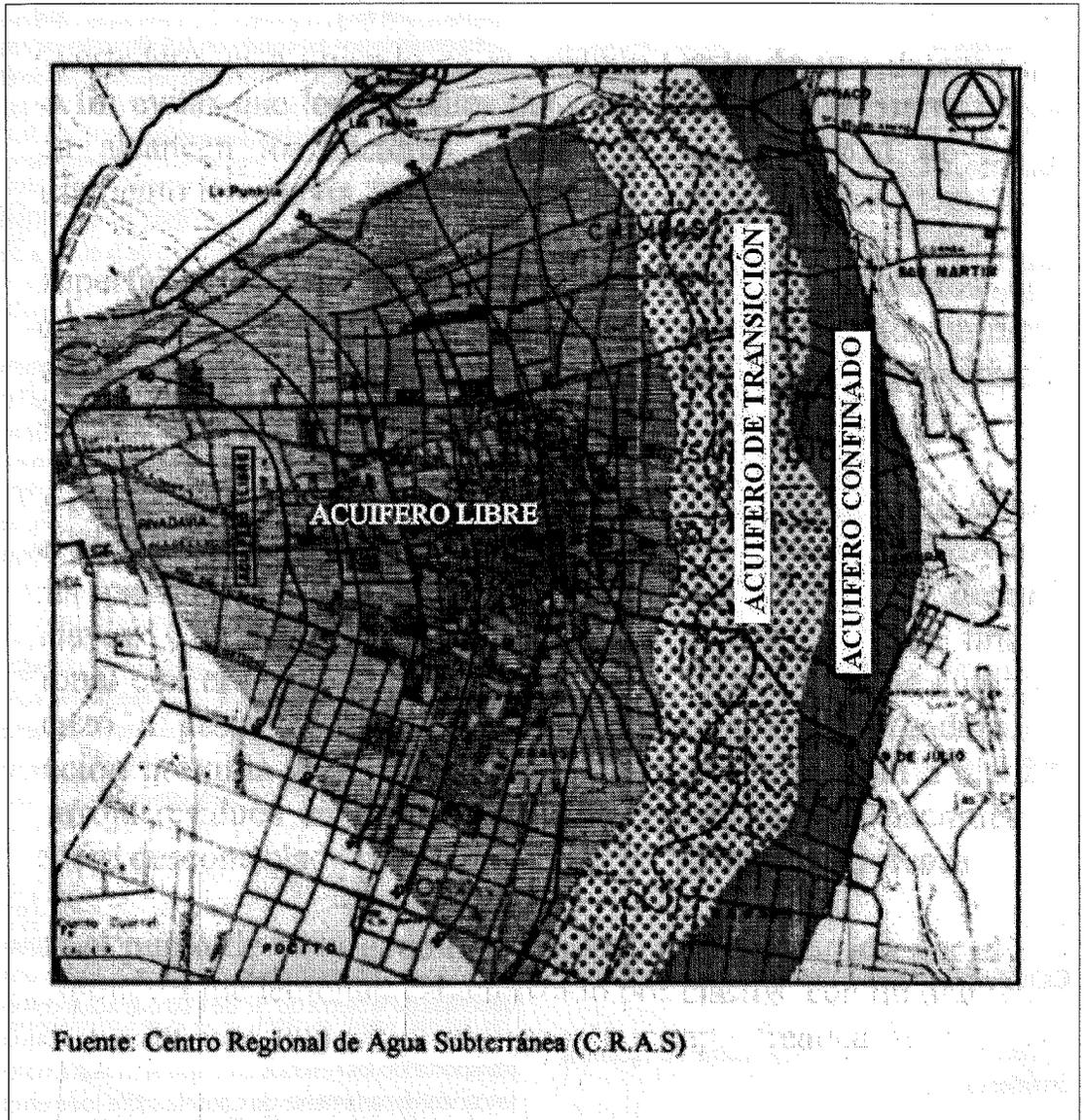
7. Vertedero El Pozo.

Está emplazado en la intersección de las calles Luna y Oro, en el Sur del departamento de Chimbas.

La superficie aproximada de la depresión artificial allí existente es de 6.000 m², con una profundidad que oscila entre los 3 a 5 metros. El vertedero se encuentra ubicado en el acuífero llamado de transición con suelos semipermeables (Figura 2).

El sitio de disposición es una gran depresión producto de la extracción de áridos. En épocas de abundancia hídrica del Río San Juan el lugar se cubre de agua al ascender el nivel superior de la napa y los residuos entran en contacto directo con el agua.

Figura 2. Acuíferos libre, de transición y confinado en el Valle de Tulum



8. Vertedero Alto de Sierra.

La distancia que separa al vertedero de la ciudad de San Juan es de 8 Km. Se encuentra localizado en lecho del río y el agua permanentemente baña los residuos que en su mayoría son restos orgánicos. De ésta manera por disolución y arrastre los residuos domiciliarios son arrastrados por las aguas hacia zonas con cultivos. La profundidad de la napa oscila entre los 0 y 5 metros.

9. Vertedero Quebrada.

La serranía del Pie de Palo es el ambiente geomorfológico donde se encuentra ubicado el vertedero, más precisamente en una quebrada que tiene orientación Noreste-Suroeste, en el departamento Cauce.

Cuando las lluvias ocasionales (estivales) se producen con singular fuerza arrastran consigo en suspensión, en disolución y por arrastre gran cantidad de desechos hacia zonas pobladas del departamento del Este sanjuanino.

Los desperdicios o basuras que contiene el lugar son de origen domiciliario, pero también en algunas oportunidades se vertían las aguas servidas del matadero municipal de la ciudad de Cauce.

No se practicó nunca el relleno sanitario, pues las características de la quebrada compuestas por clastos de gran tamaño no lo permitían, además la acción erosiva expone a la superficie todo a su paso.

Las brisas nocturnas generadas en el corredor de la quebrada posibilitan que los olores alcancen sin ningún

inconveniente sectores vecinos que se encuentran habitados.

Aunque la napa se encuentre a más de 150 metros, las sustancias en suspensión, disolución o arrastre alcanzan los suelos aledaños.

10. Vertedero Calles N° 7 y N° 8.

En el departamento de Pocito, en la zona denominada Quinto Cuartel se encuentra emplazado el vertedero. La geomorfología del sector esta dominada por el piedemonte de la Sierra Chica de Zonda. Los terrenos son muy permeables constituidos por clastos de diverso tamaño provenientes de la sierra. La pendiente tiene dirección general Oeste – Este.

El diseño de la red de drenaje posibilita que cuando se produce alguna precipitación de importancia en época estival, las bolsas con residuos sean arrastradas por el agua al canal Quinto Cuartel que irriga las propiedades de la banda Oeste del Valle.

La profundidad de la napa freática oscila alrededor de los 20 a 30 metros con presencia de suelos permeables lo que posibilita que los líquidos lixiviados de los residuos alcancen la napa en el futuro.

CONCLUSIONES

Por lo expuesto, se puede realizar las siguientes consideraciones:

- Por su localización los vertederos se ubican principalmente en el Norte y Noroeste del Valle de Tulum a manera de abanico. El único que tiene una localización central es el de la calle N° 14. Hacia el Noreste del valle se encuentran los denominados Pozo y Alto de Sierra y en el extremo Este se halla el basurero Quebrada.

- La mayor concentración de vertederos se localiza en el departamento de Rivadavia con cinco lugares de vertido, dispuestos a distancias muy próximas entre ellos, conformando una concentración.

- Si bien la profundidad de la napa freática en los vertederos ubicados al Oeste del valle (Defensa,

Neuropsiquiátrico, Calle 5, 6, 7 y 8), se encuentra por debajo de los 80 metros en promedio, el material de relleno aluvial está constituido por clastos permeables que permiten por tal condición la infiltración de los líquidos lixiviados de los residuos allí depositados con el consiguiente peligro potencial para la salud de los habitantes residentes en las proximidades.

- Toda esta área constituye zona de recarga del acuífero del valle y por tanto es parte de la cuenca de agua subterránea.

- El vertedero Costanera se encuentra instalado en el lecho del río San Juan convirtiendo a esta zona en altamente vulnerable para la salud de la población en su conjunto, ya que gran parte del caudal hídrico que sirve a la ciudad de San Juan proviene de este sector. La alta permeabilidad de los sedimentos tiene un papel de primer orden, sumado a la muy poca profundidad de la napa freática.

- La situación empeora en los vertederos ubicados en el Norte del valle (Costanera) y Noreste (Pozo y Alto de Sierra). En estos casos se sitúan en el acuífero libre, y en épocas de caudales ricos del Río San Juan los residuos están en contacto directo con el agua.

- Los vertederos denominados Quebrada en el Este y Calle N° 14 en el centro sur del valle producen innumerables inconvenientes a los pobladores de áreas próximas. El primero de éstos se ubica dentro de una quebrada de la Sierra de Pie de Palo que actúa como corredor de descarga hídrica en épocas de lluvia transportando los residuos en suspensión a un amplio sector del departamento de Cauce sobre todo en el verano. El segundo está en contacto directo con la napa que en este sector tiene una profundidad de 3 metros.

Por lo expuesto la localización de los vertederos en el Valle de Tulum en los que se depositan residuos sólidos urbanos de manera descontrolada tiene y en el futuro tendrá consecuencias negativas para la calidad del agua en el oasis y para la salud de los pobladores que reside en las inmediaciones.

El agua constituye un recurso vital. En ambientes áridos significa la diferencia entre la vida y la muerte. Se debe tomar conciencia desde los más altos niveles de gobierno y en el conjunto de la población para revertir la actual situación en el principal oasis del Valle de Tulum.

BIBLIOGRAFÍA

ANEAS, Susana (2.000): « Riesgos y Peligros: Una visión desde la Geografía». En Revista electrónica Scripta Nova, N° 60. Universidad de Barcelona. pp. 1- 17.

C.R.A.S. (1996): «Características hidrogeológicas de las zonas propuestas para enterramiento de residuos domiciliarios y patológicos. Departamentos: Zonda, San Martín, 9 de Julio, Chimbas». En Respuestas a requerimientos RR 188. San Juan pp 1 -11.

C.R.A.S. (1996): «Respuesta a nota interna N° 576/95 sobre Denuncias en perjuicio del Medio Ambiente. Policía de San Juan - División Policía Ecológica-Basural del Dpto. Rivadavia y Arroyo Los Taponés». En Respuestas a requerimientos RR 169. San Juan pp 1 - 12.

C.R.A.S. (1996): «Aspectos hidrogeológicos en el área del Hospital Neuropsiquiátrico y los baños de la salud». Documento interno DI- 275. San Juan pp 1 - 7.

C.R.A.S. (1996): «Características geológicas e hidrológicas de la zona ubicada al sur de la calle N° 14 próxima al arroyo Agua Negra. Departamento Rawson. Provincia de San Juan.

En: Respuestas a requerimientos RR 196. San Juan pp. 1 - 5.

C.R.A.S. (1996): «Estudio preliminar de una ripiera para el vertido de residuos sanitarios. Departamento de Pocito. Provincia de San Juan». En: Respuestas a requerimientos RR 170. San Juan pp 1 -4.

C.R.A.S. (1992): «Profundidad de la freática en el sitio en donde la Municipalidad de la Capital ubicaría un enterramiento de residuos domiciliarios». En Respuestas a requerimientos RR 118. San Juan pp. 1 - 5.

C.R.A.S. (1992): «Enterramientos sanitarios al S.O. del departamento Rivadavia. Provincia de San Juan». En : Respuestas a requerimientos RR 110. San Juan pp 1 - 3.

C.R.A.S. (1988): «Selección preliminar de zonas aptas para enterramientos sanitarios en el Valle de Tulum». San Juan pp 1 - 10.

C.R.A.S. (1984): «Tratamiento de residuos domiciliarios». Documento interno DI- 103. San Juan pp 1 -13.

DAMIANI, O (1996): « Problemas geológicos y geotécnicos en la ubicación y realización de depósitos de desechos». En Curso Diseño Geotécnico de Vertederos. Técnicas de construcción. San Juan pp 1-6.

LA VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LAS PRECIPITACIONES EN EL NOROESTE ARGENTINO

Juan L. Minetti¹

Walter M. Vargas²

Sara A. Albarracín³

¹ Laboratorio Climatológico Sudamericano-Fundación Caldenius, Departamento de Geografía de la UNT y CONICET. Pa. Roque Correa 1237. 4000. San Miguel de Tucumán. E-mail: minetil@arnet.com.ar

² Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos de la UBA y CONICET

³ Departamento de Geografía de la UNT

(Recibido el 22/03/2003 - Aceptado por referi el 20/12/2003)

RESUMEN

Los aspectos genéticos de la precipitación en el Noroeste Argentino (NOA) son poco conocidos. Mediante el uso de métodos estadísticos de discriminación espacio-temporal se intenta regionalizar a las precipitaciones mensuales y anuales en el NOA, mostrando la importancia de los factores geomorfológicos en la distribución del régimen de variabilidad. En escala mensual y anual se encontraron en general unos seis tipos de regímenes diferenciados, correspondiendo dos de ellos a zonas de neto contraste Este-Oeste, el de Piedemonte húmedo y el árido Puneño en la meseta de altura. Los otros cuatro corresponden a regiones más pequeñas sobre valles y serranías centrales de Salta-Jujuy. Más hacia el este se nota una discriminación más latitudinal. Esto estaría correspondiendo a procesos genéticos en la lluvia de mayor escala sobre el llano que sobre el centro-oeste del NOA, donde predominan los procesos de meso escala. En términos estacionales se ha encontrado que los meses de enero, marzo y abril son más homogéneos en la variabilidad espacio-temporal (con menor cantidad de tipos) y octubre el más heterogéneo (con mayor cantidad de tipos). En un análisis de la variabilidad temporal de las precipitaciones por regiones discriminadas, se ve que los mayores crecimientos de las mismas ocurridos en la década de 1970 incluyen a la zona pedeserrana y Puneña, mostrando una clásica inclusión de ambas en cambios de gran escala, aunque en meso escala la génesis de los procesos sea diferenciada. Excluye de este comportamiento lo ocurrido en el Valle de los Pericos (Jujuy), como un claro contraste mesoescálico frente a los cambios de larga escala, indicando el nivel de importancia del aislamiento de la región al vapor de agua de componente Este y los mecanismos precipitantes con una sierra de altura media de 1.500-2000m ubicada al oriente del mismo.

PALABRAS CLAVES: precipitación-variabilidad-Noroeste Argentino

ABSTRACT

The genetic aspects of the precipitation in the Northwest of Argentina are not well known. By means of space-temporal statistical methods homogeneous regions are discriminated in monthly and annual precipitation variability series. In annual and monthly scale about of six types of regimes were found. Two of them (the principals) are contrasted East-West between humid lowland and arid highland (Puna). The other groups corresponds to smaller regions on valleys and low mountains of Salta-Jujuy provinces. More toward the East the discrimination is more latitudinal. This would be corresponding genetic processes in the rain of large scale on the plain (synoptic and others), while on the center-west of the NOA are affected by meso scale processes. The precipitation variability of the January, March and April are more homogeneous and October the most heterogeneous with number minor and major of types respectively. In an analysis of temporal variability of the averaged annual precipitations by regions, all the types showed positive trends in the decade of 1970. This behavior including both zone, foothills rainy and Puna arid, showing a classical inclusion in changes of large scale, although these regions have different genesis in the precipitation. The valley of the Los Pericos (Jujuy) are excluded of this positive trends with different changes of large scale above mentioned, indicating the importance of the water vapor isolation with a mountain of 1.500-2000m snm at East.

INTRODUCCIÓN

Es conocida la característica cuasi-monzónica de la precipitación del Noroeste Argentino (NOA) en su aspecto estacional y distribución espacial, Schwerdtfeger (1976), Prohaska (1952, 1976) y Hoffmann (1975). Sin embargo una serie de aspectos vinculados a la variabilidad espacio-temporal y temporal de las mismas

no son bien conocidas aunque tengan un gran peso de impacto en las actividades agrícolas-ganaderas y energéticas. Algunos trabajos previos (Pittock, 1980; Poblete y otros, 1989, Minetti y otros, 2000), muestran al NOA caracterizado por una multiplicidad de regímenes de variabilidad aperiódico interanual de las precipitaciones asociadas a la presencia de una topografía muy irregular que contribuye a la generación de precipitaciones en meso escala (Necco, 1980). Estas precipitaciones serranas y de valles (Jagsich 1954) han generado seguramente un régimen particular de variabilidad que se pretende analizar, ya sea como variabilidad espacio-temporal o simplemente temporal.

Pocos antecedentes existen en análisis de este tipo para la región, algunos de ellos se han realizado con motivo de la evaluación de regiones homogéneas espacio-temporal a los efectos del control de calidad de los datos llevadas a cabo operativamente en el control de puestos pluviométricos con estaciones meteorológicas, mediante pruebas de homogeneidad absoluta y relativas (WMO, 1966). Otras se llevaron a cabo tratando de analizar el régimen de variabilidad en las bajas frecuencias (tendencias, saltos y oscilaciones medias), asociadas a cambios que se observaron en sistemas de producción agrícolas-ganaderas o hidroenergético (Minetti y otros, 1980; Minetti y Sierra, 1984; Minetti, 1989, Minetti y Vargas, 1998; Minetti y Lamelas, 1995; Vargas y otros, 2002). Un trabajo sistemático que cubra a todo el espectro de la variabilidad en diversas escalas se pretende con el objeto de entender sobre los procesos que la generan, en particular los de corta y gran escala.

DATOS Y METODOS

Para el análisis de la variabilidad espacio-temporal se emplearon datos pluviométricos del período 1951-80 de la red de estaciones meteorológicas y puestos pluviométricos, la mayor parte proveniente del Servicio Meteorológico Nacional. Esta información fue analizada con métodos de homogeneidad absoluta y relativa (WMO, 1966), durante el período 1916-2001, todas ellas almacenadas y elaboradas en el Laboratorio Climatológico Sudamericano. En la detección de los modelos espacio-temporales se ha empleado el método de Lund (1969) que trabaja a partir de una matriz de correlaciones múltiples seleccionando regiones homogéneas con una localidad cabecera. Este método modificado por Minetti y Sierra (1989) se ha utilizado para el cómputo de la variabilidad media por tipos o modelos. En los análisis temporales de la variabilidad media interanual por tipos o modelos se han utilizado polinomios de grado superior (3er. Grado) para ver las inflexiones en el largo plazo y promedios móviles de once años para ver las oscilaciones de media frecuencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1 muestra un esquema de la topografía de la región NOA, donde se resalta a las cumbres que son divisorias de aguas superficiales (ríos) y vapor atmosférico, además de la red de datos utilizados y rumbo en dos transectas donde se realizan análisis de asociación entre series de precipitación. Previo al análisis de homogeneidad espacio-temporal de las precipitaciones anuales y mensuales ha sido necesario rever algunos aspectos de la topo climatología regional como: a) el impacto de la topografía en la selección de campos homogéneos, b) el impacto de tendencias y saltos en la correlación-asociación entre series, en los análisis de variabilidad rápida (de mesoescala), c) el impacto de períodos secos o lluviosos en las correlaciones, d) el impacto de la estación del año en los niveles de asociación debido a los cambios genéticos de la precipitación.

a) La topografía juega un rol importante en la distribución de campos homogéneos en la variabilidad interanual de la precipitación. Para ver estos aspectos ya analizados previamente en una región piloto en la provincia de San Juan (Minetti y otros, 1986), se muestran las figuras 2 y 3. En la figura 2 puede observarse en una transecta E-W la atenuación con la distancia de los niveles de correlación entre series de precipitaciones anuales desde una localidad elegida sobre la región pedregosa característica del NOA (San Miguel de Tucumán-SMT). En la transecta W-E desde Santa María (Catamarca) hasta Campo Gallo-GAL (Santiago del Estero) puede verse que la atenuación es más rápida cuando el rumbo tomado es hacia el oeste de S.M. de Tucumán, de tal manera que a 65 Km ha perdido asociación con un nivel del 5% en la correlación. Esto no ocurre así cuando el rumbo es hacia el este ya que a 232 Km de SMT con Campo Gallo aún sostiene una correlación significativa al 5 y 1%. La rápida atenuación de la asociación hacia el oeste es debida principalmente al cambio en el régimen de precipitaciones que impone la gran divisoria de aguas y vapor del sistema serrano del Aconquija-Cumbres Calchaquíes. Nótese que el decrecimiento rápido ya se ve con la altura en la relación de SMT con Taif del Valle, ubicada esta última a 1900m snm con un filo serrano antepuesto al este. El mantenimiento hacia el este de SMT de las asociaciones a gran distancia indica la intervención de algún mecanismo genético de las precipitaciones en ambos sectores (pie de cerro y chaco semiárido). Sin duda que estos mecanismos por la escala considerada superan ampliamente a los mesoscálicos, tales como los frontales y otros, ya descriptos anteriormente para el Norte Argentino por Wolcken (1954) y Hoffmann (1971). La inhomogeneidad específica originada por la actividad de precipitaciones serranas podría verse en el cruce de las

curvas de correlación cuando el rumbo es SMT-GAL con la reversa GAL-SMT. Aquí puede verse que aún dentro del nivel de significación estadística, las correlaciones significativas son mayores con la distancia en el rumbo GAL-SMT (172 Km.), que SMT-GAL (60 Km.). El efecto serrano sobre las precipitaciones anuales del NOA, también podría alcanzar al eje más seco de del subtropical-semiárido que se dirige con rumbo S-N con valores de precipitaciones anuales del orden de 450-550mm (Minetti, 1999), ubicado a unos 120 Km al este de SMT. Aún en el caso más estricto, con niveles de significación estadística del 1°/100 la correlación recién decaería a los 180 Km al este de SMT. Esto indicaría la existencia de una región muy homogénea en la variabilidad de la precipitación sobre la zona pedeserrana del NOA, bien diferenciada de otra que se encontraría sobre el Altiplano (extendido hacia Catamarca) echo que se mostrará más adelante. La figura 3 en cambio muestra otro aspecto importante de un efecto topográfico sobre el régimen de variabilidad. Sobre una transecta sur-norte que atraviese la provincia de Tucumán desde la localidad de Taco Ralo (ALO) hasta Leocadio Paz (PAZ) se observan los siguientes hechos cuando se parte de SMT con las correlaciones hacia el sur o norte respectivamente. A 120 Km al sur de SMT sobre ALO la correlación casi alcanza la significación del 1°/100, igualmente que si se calcula hacia el este de SMT. En cambio si se avanza hacia el norte, al pasar de Tafi Viejo a Tapia dentro de la olla de Trancas (una región semiárida) el régimen de variabilidad interanual cambia y cae la correlación. A la distancia de 60 Km hacia el norte no existe correlación significativa ni en el nivel del 5%. Este nuevo modelo que surge sobre el norte de SMT se debería al cambio en el régimen genético de las lluvias sobre la olla de Trancas, al amparo del cerro de Medina-La Candelaria, ubicadas más al este, aunque la elevación promedio de éstas sea del orden de los 1500m snm.. Más adelante se verá que sierras de este tipo han generado más al norte sobre el Valle de los Pericos-Libertador Grl. San Martín un claro modelo diferenciado del resto.

b) El efecto de una pérdida de estacionaridad en las series de datos de precipitación originados por procesos naturales de tipo tendencia o salto climático como los mostrados por Minetti y Vargas (1998), originan un aumento de la correlación entre series vecinas, de tal manera que si el análisis se realiza con series decadales la cantidad de modelos homogéneos que pueden aparecer son mayores pero no se puede garantizar la estabilidad de ellos entre décadas, debido a la inestabilidad misma de los sistemas mesocálcos. Minetti y otros (1986) mostraron en un estudio piloto con series de precipitaciones anuales desde San Juan al sur, que correlaciones significativas al 5% aparecían hasta los 32

Km de distancia con longitudes de series de 5 años, 82 Km con series de 7 años, 98 Km con series de 15 años y más de 105 Km en series mayores que 13 años. En este estudio se emplearon series anuales de 30 años para el cálculo de correlaciones múltiples y se aumentó el número de años a 49 años en series mensuales para obtener resultados más estables. También se han seleccionado a tres niveles de significación estadística para la delimitación de los modelos homogéneos, aunque sólo se publican dos. Un análisis decádico puede ser importante desde el punto de vista evolutivo del clima con el tiempo sobre una región, pero escapa al interés de este trabajo.

c) En general los períodos secos son más homogéneos que los lluviosos, estos últimos por corresponder a una mayor presencia de fenómenos mesocálcos, que aumentan el nivel de «ruido no correlacionable». Las sequías climáticas de hecho son fenómenos de mayor escala que los picos lluviosos en las series, sin embargo en el NOA, Minetti y Bobba (1998) mostraron que es poco probable de encontrar una sequía arealmente extendida por la presencia generación de fenómenos de meso escala. La mayor homogeneidad de los campos de precipitación bajo sequía hace que en largos períodos bajo esta condición la correlación sea mayor y viceversa en los períodos más lluviosos. También como una consecuencia de esto la cantidad de modelos que aparecerían en períodos secos sería menor que la de un período lluvioso.

d) En la figura 4 se ve el mismo análisis anual para los meses extremos del año (enero y julio). En el rumbo oeste-este (SMT-GAL) está a la vista que los procesos veraniegos arrojan menos homogeneidad que los invernales al atenuar más rápidamente la curva de correlación con la distancia. En enero las correlaciones significativas al 1°/100 llegan hasta los 95 Km y en julio supera a los 232 Km (la distancia entre SMT-GAL). Esto sería una explicación de la importancia de los procesos de menor escala del verano sobre los invernales. Es conocida la influencia de la falta de normalidad en las series invernales de precipitación y esto afecta a las correlaciones entre ellas Cantatore (1980), ya que el método exige que ambas variables tengan una distribución normal. Si bien esta exigencia es poco probable de cumplir en general para la precipitación, ésta es poco sesgada en verano y muy sesgada durante el invierno. Los errores que se pueden cometer se ven en la misma figura 4, donde se ha tratado de resolver este problema aplicando una transformada sobre ambas variables de la forma $Y = \text{Log}(X + 10)$. Esta transformada resuelve el problema de una gran cantidad de ceros y el sesgo de la distribución. La figura 3 muestra que la correlación cae en todos los casos del valor original

estimado, sin embargo sobre el este de la divisoria de aguas /vapor y alejado de la zona serrana el error no es muy grande. Sobre el oeste serrano y zona árida Puneña el error crece notablemente. De todos modos aún con los errores de estima, se confirma que los procesos de precipitación invernal cubren una gran escala con respecto a los veraniegos.

Las figuras 5a,b a la 16a,b muestran los campos homogéneos de precipitaciones en el NOA para el período 1941-89 (N = 49 años). El período abarcado cubre al período más reciente con información, ya que a partir de 1989, desaparece gran parte de esta red pluviométrica en mesoescala. Para N = 49 años, las correlaciones significativas diferentes de cero a los niveles del 5%, 1% y 1°^{oo} son 0.28, 0.36 y 0.45 respectivamente. Las correlaciones de 0.3 y 0.4 elegidas para este análisis están muy cerca de los extremos del 5% y 1°^{oo}. Con baja exigencia ($r = 0.3$) encontramos grandes áreas homogéneas que tienen que ver más con procesos genéticos de la lluvia de mayor escala, unas cuatro con un mínimo en marzo y abril de tres y un máximo de seis modelos en octubre. Con mayor exigencia ($r = 0.4$) se pueden encontrar unas seis áreas homogéneas que responderían a procesos genéticos de menor escala, con un mínimo de cuatro modelos en enero y julio y un máximo de nueve modelos en octubre.

En todos los meses analizados sin exclusión el modelo uno («Tipo 1») corresponde a un régimen de variabilidad de la zona serrana, pede-serrana cubriendo a la mayor parte del NOA desde el límite con Bolivia al norte hasta el borde sur del área analizada, límite de la provincia de Santiago con la provincia de Córdoba. En todos los meses se puede observar una diferenciación de los modelos entre el «Tipo 1» con el régimen de variabilidad de la meseta alta del oeste (Puneña), aunque la cantidad de localidades analizadas en esta última sea escasa, corroborando con ello lo encontrado en las figuras 2 y 4 para los valores anuales, enero y julio en las transectas propuestas.

Con información más general como la anual se ha realizado el mismo análisis cambiando de período al 1951-80 (N = 30 años) con tres niveles de correlación (0.35, 0.45 y 0.55 en las figuras 17a,b y 18a). También se han reducido el número de localidades (antes con un punto y ahora con punto y círculo). Con correlaciones significativas y bajas ($r = 0.35$) se observa al «Tipo 1» como un régimen serrano-pedeserrano en todo el NOA, un régimen de «Tipo 2» lindante con el NEA más húmedo que penetra hacia el NOA, un «Tipo 3» netamente Puneño y un «Tipo 4» de «isla» en el Valle de Los Pericos, ya comentado anteriormente al analizar la transecta sur-norte sobre la provincia de Tucumán, cuando se avanza

sobre la olla de Trancas. Al levantar el nivel de exigencia ($r = 0.55$) quedan claro los dos regímenes básicos del NOA, el serrano-pedeserrano que apenas se extiende hacia el norte por el este del cerro Maíz Gordo al este de la provincia de Jujuy y un régimen Puneño extendido por toda la zona árida hacia La Rioja. Es clara la discriminación a lo largo de los meridianos que generaría la divisoria de aguas /vapor de la cordillera más alta, en cambio hacia el este la disposición de los tipos parece ser latitudinal, respondiendo a procesos genéticos de la precipitación en mayor escala. La atomización de regímenes debido a los procesos de mesoescala se produce notablemente sobre los valles y serranías de Salta-Jujuy (Tipos 3,4,5 y 6).

La figura 18b muestra las distancias establecidas entre las cabeceras de grupos, y la atomización de modelos sobre Salta-Jujuy.

Las figuras 19 y 20 muestran los comportamientos temporales promedios de las precipitaciones anuales por tipos (1 a 6). Todos ellos sin exclusión muestran un aumento notable de la precipitación sobre la década de 1970. En la figura 21 se presentan sólo las tendencias para su comparación. En ella queda claro que el aumento de precipitaciones medias registrado en el NOA no excluye a la zona árida del oeste, que tiene antepuesto al flujo de humedad que proviene del este, un cordón orográfico considerable cuya altura media es de 4000 m o más.

Las figuras 22 y 23 muestran los promedios móviles de once años y tendencias de las precipitaciones anuales medias registradas por cada una de las zonas de tipos 1, 2 y 6 anteriormente discriminadas. Se analizan entonces a las regiones serrana-pedeserrana (Tipo 1), la Puneña (Tipo 2) y la de un valle intermontano (Tipo 6). Es notable el hecho de haber acompañado en la tendencia los cambios de la región húmeda y árida del NOA (Tipos 1 y 2). También es singular el comportamiento del Valle de los Pericos con una incipiente tendencia al decrecimiento de las precipitaciones observado en la década pasada.

La figura 22 también muestra que el «salto climático positivo» detectado en la década de 1950 en el NOA por Minetti y Vargas (1998) es mucho mayor en la década de 1970, hecho que se lo ve como una tendencia al cambio según la figura 23.

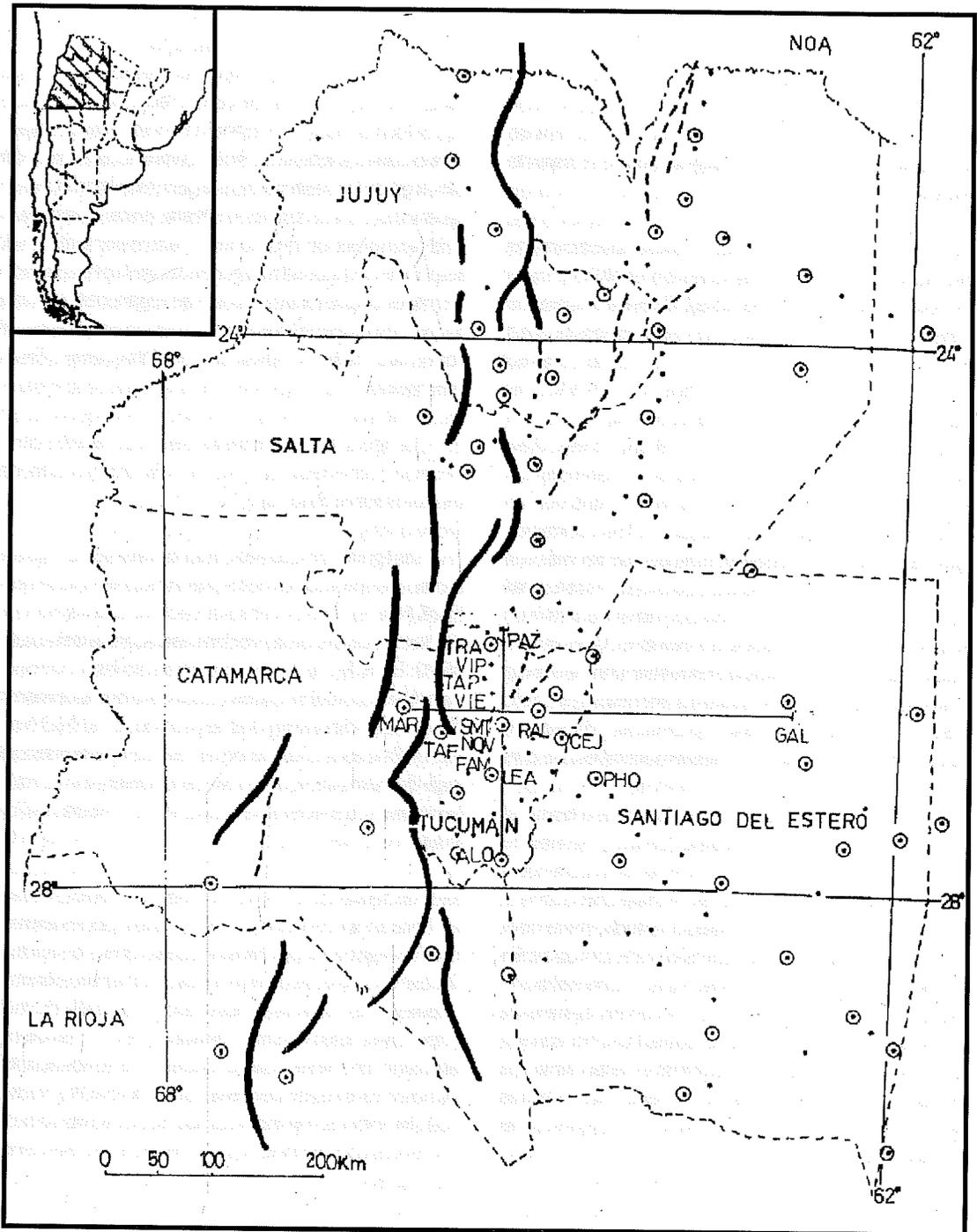


Figura 1. Región de estudio. Se indican los puestos pluviométricos utilizados para el análisis en escala mensual (puntos y círculos) y en escala anual (círculos). También se grafican las principales montañas divisorias de aguas líquidas y vapor (con líneas gruesas) y otras de menor elevación (con trazos). Sobre las provincias de Tucumán, Santiago del Estero y Catamarca se grafican las posiciones de las transectas analizadas como casos particulares.

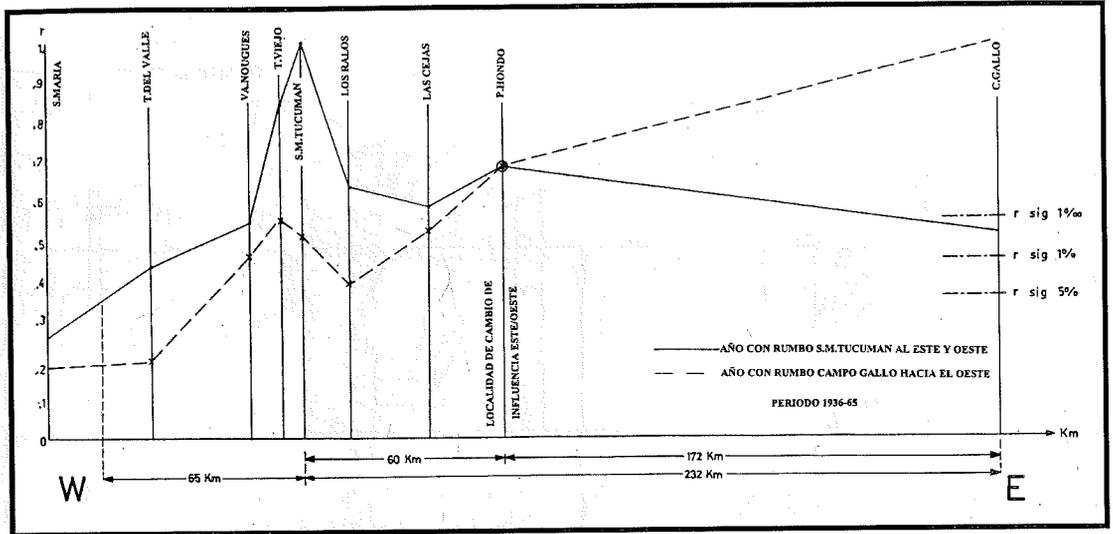


Figura 2. Correlaciones entre precipitaciones anuales de San Miguel de Tucumán con otras localidades del este y oeste respectivamente (línea llena). En la gráfica se realiza el mismo análisis desde Campo Gallo hacia el oeste (línea quebrada).

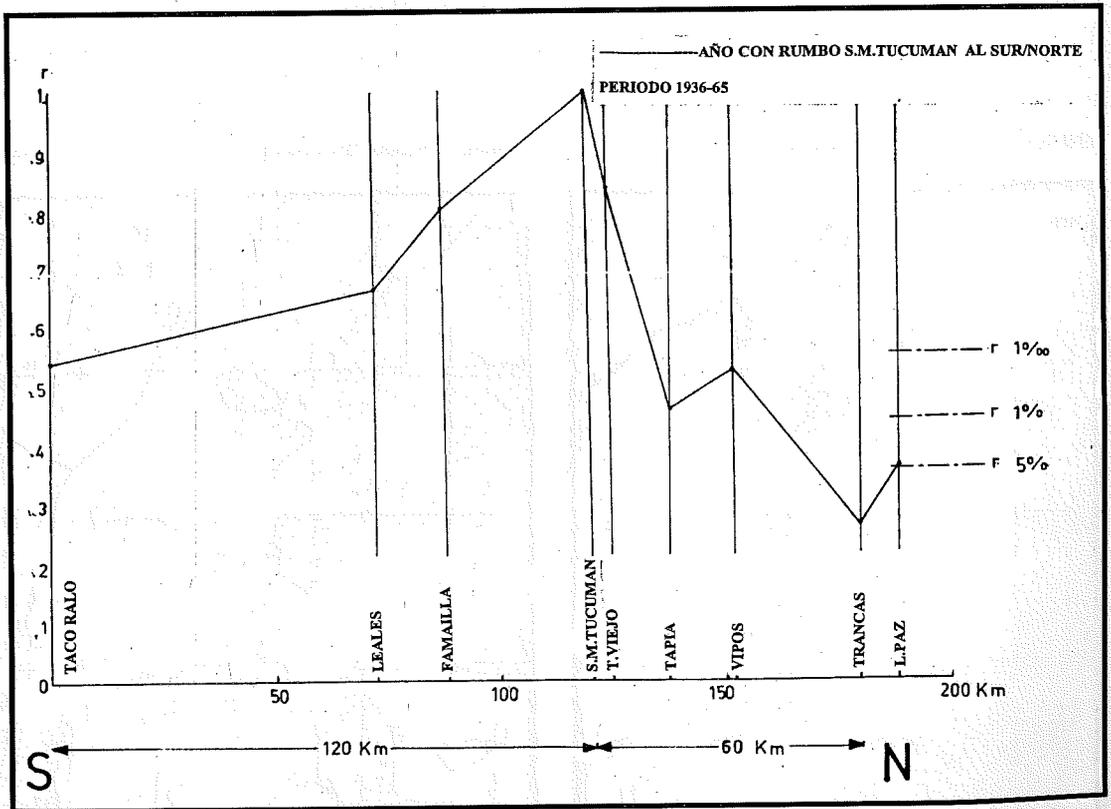


Figura 3. Idem figura 2 desde San Miguel de Tucumán Hacia el sur y norte respectivamente.

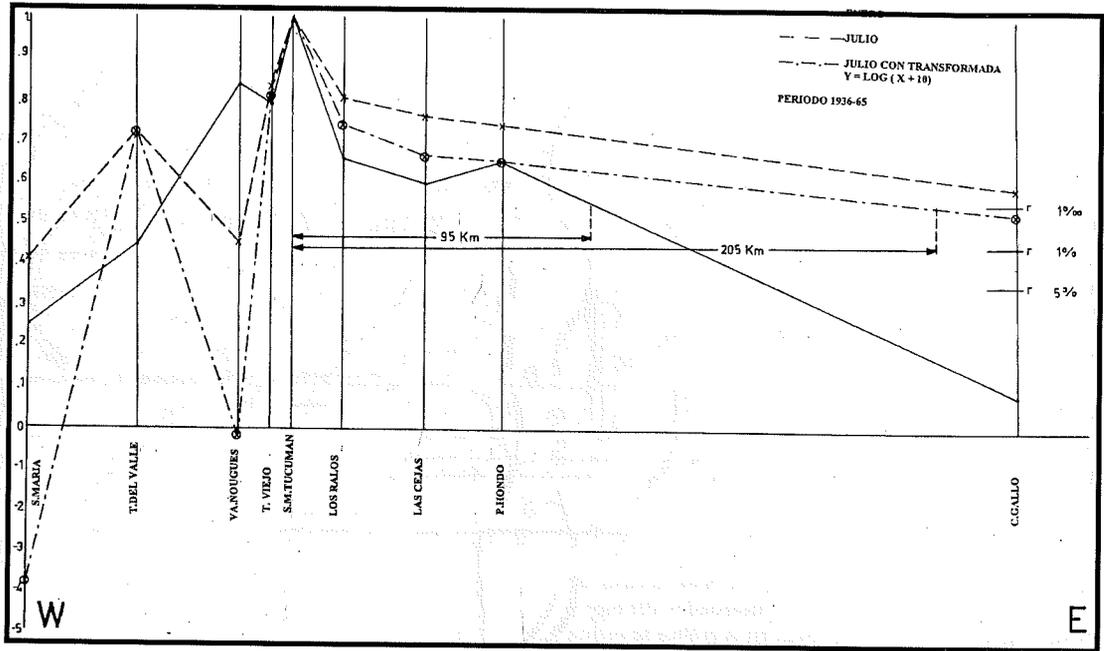
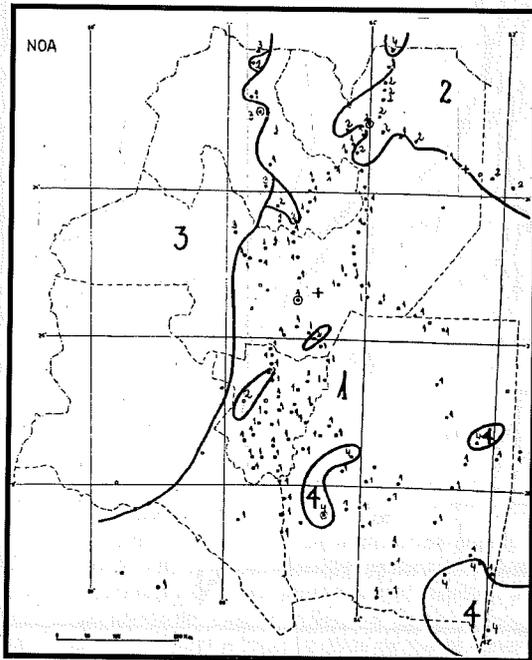
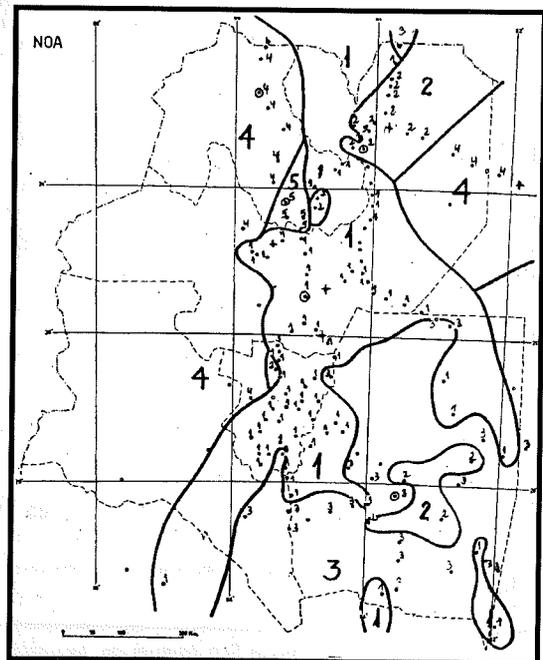


Figura 4. Idem figura 2 con precipitaciones mensuales de enero (línea llena), julio (línea quebrada) y esta última transformada para evitar ceros y con logaritmo decimal (línea quebrada con puntos).

ENERO (Período 1941-89-R>0.3)



ENERO (Período 1941-89-R>0.4)



Figuras 5 a,b. Campos de homogeneidad obtenidos por el método de Lund en la precipitación mensual de enero con niveles de correlación iguales o superiores de 0.3 y 0.4 respectivamente.

FEBRERO (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)

FEBRERO (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

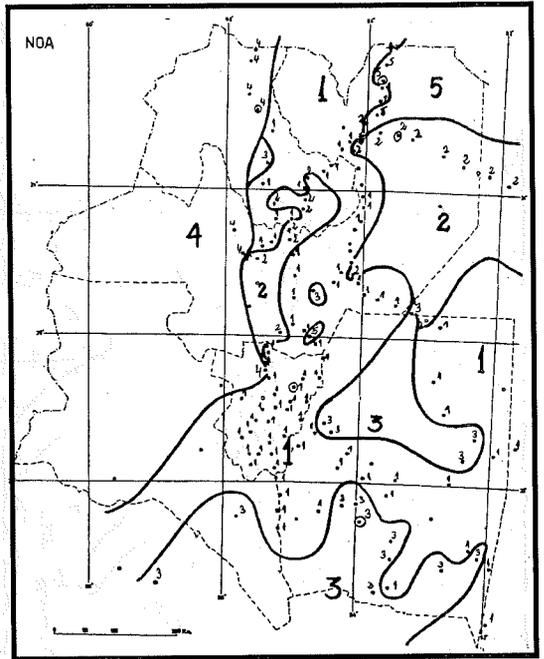
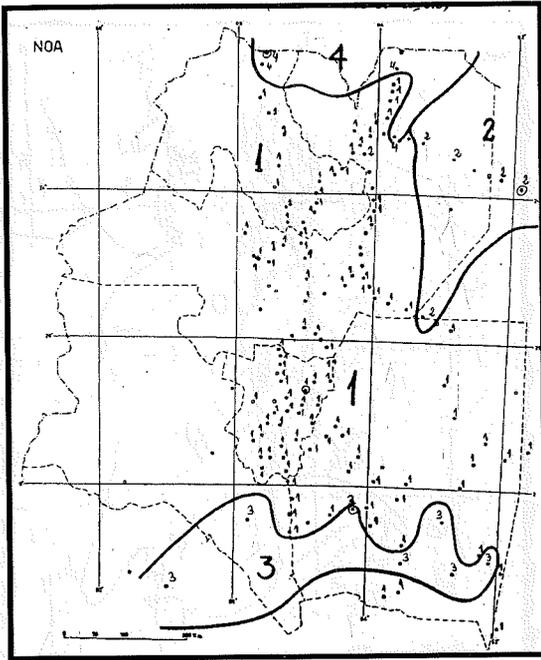


Figura 6 a,b. Idem figuras 5 a,b para febrero.

MARZO (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)

MARZO (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

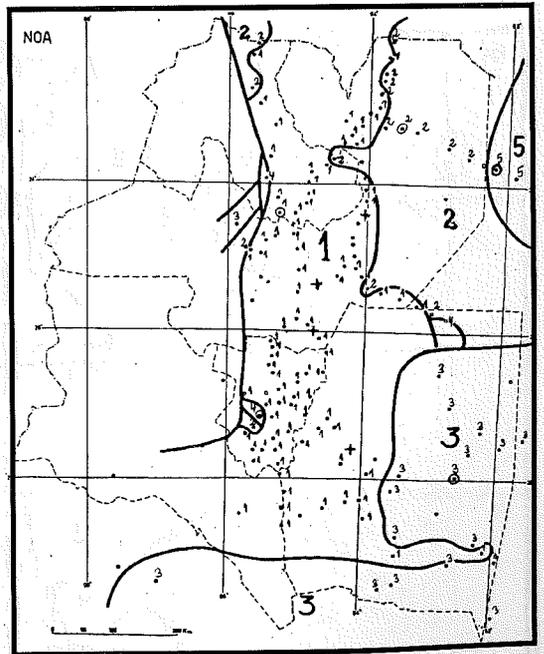
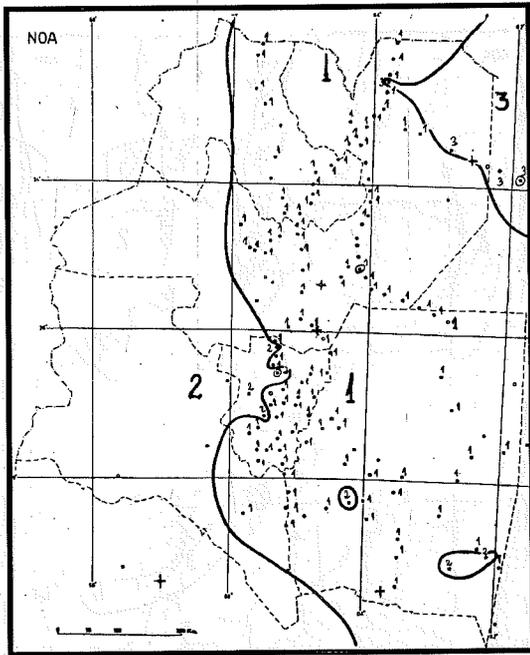
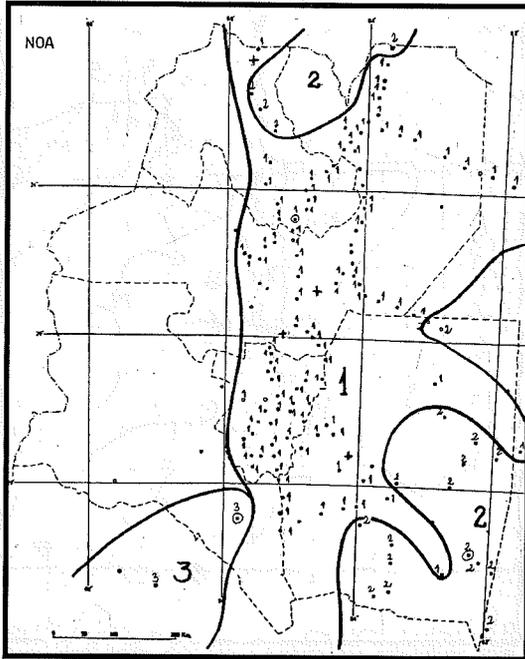


Figura 7 a,b. Idem figuras 5 a,b para marzo.

ABRIL (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



ABRIL (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

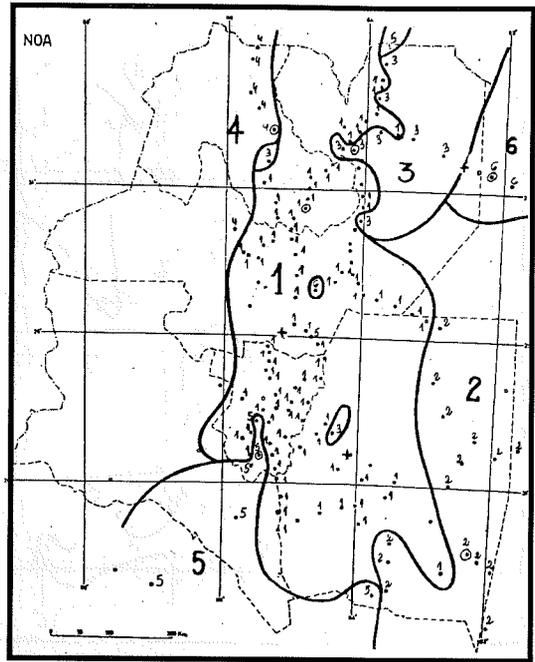
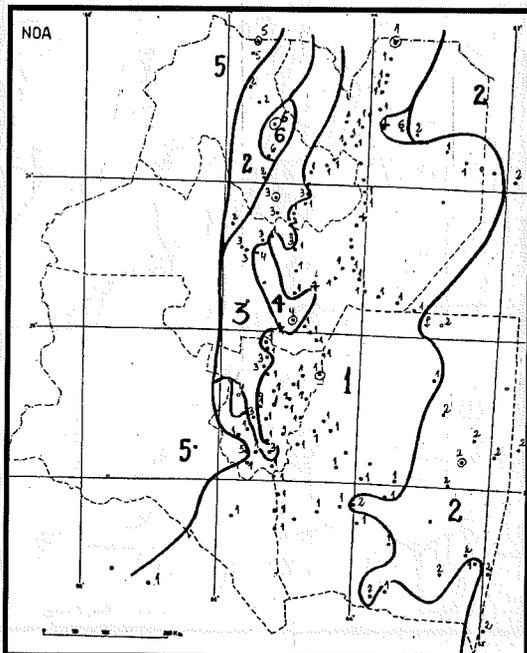


Figura 8 a,b. Idem figuras 5 a,b para abril.

MAYO (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



MAYO (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

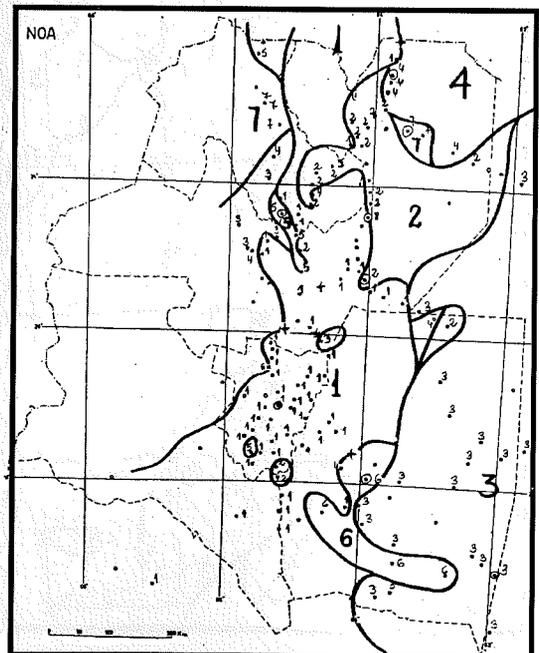
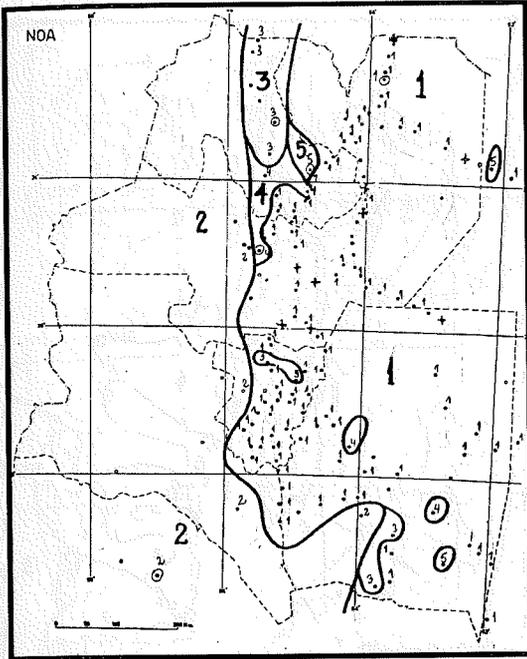


Figura 8 a,b. Idem figuras 5 a,b para abril.

JUNIO (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



JUNIO (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

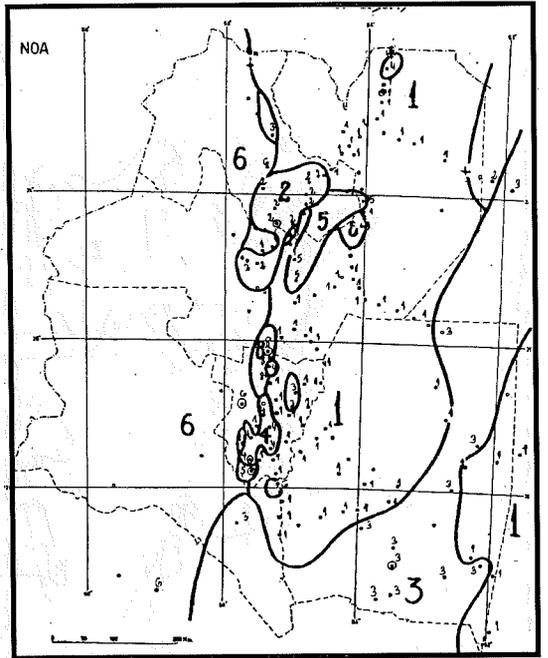
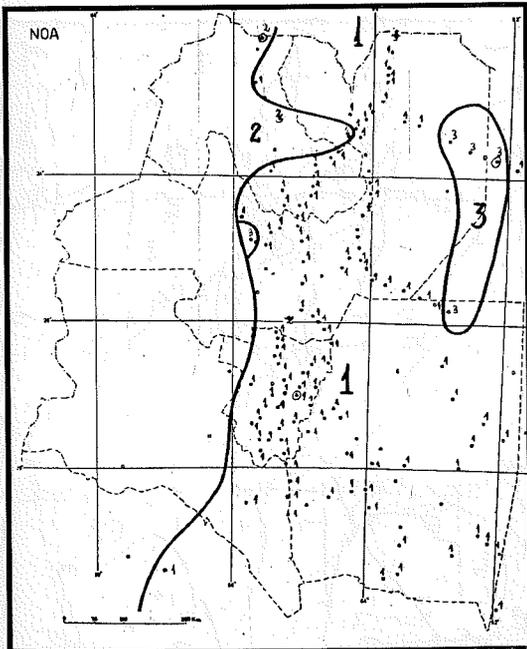


Figura 10 a,b. Idem figuras 5 a,b para junio.

JULIO (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



JULIO (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

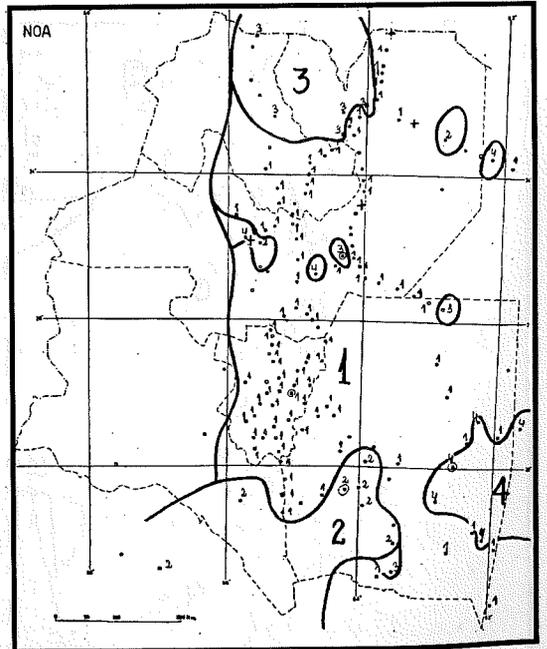
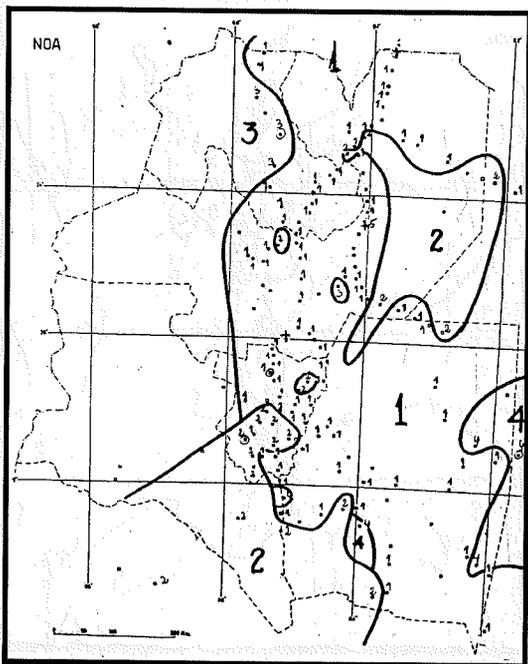


Figura 11 a,b. Idem figuras 5 a,b para julio.

AGOSTO (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



AGOSTO (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

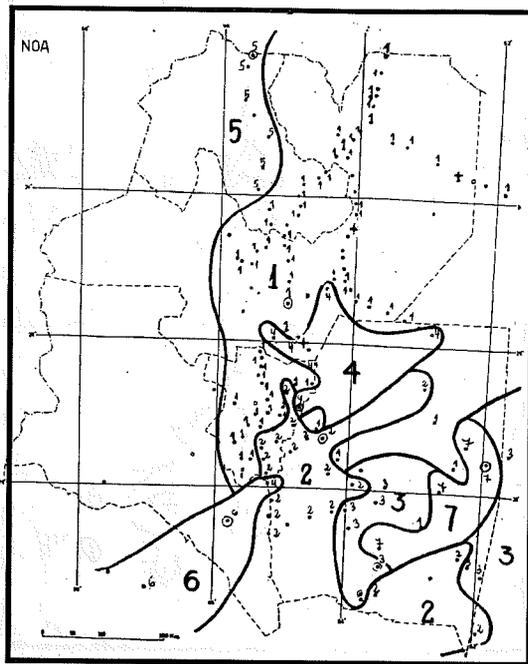
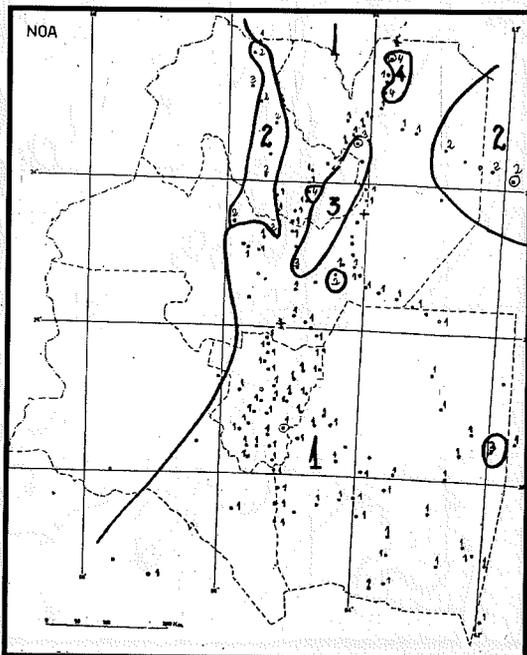


Figura 12 a,b. Idem figuras 5 a,b para agosto.

SETIEMBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



SETIEMBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

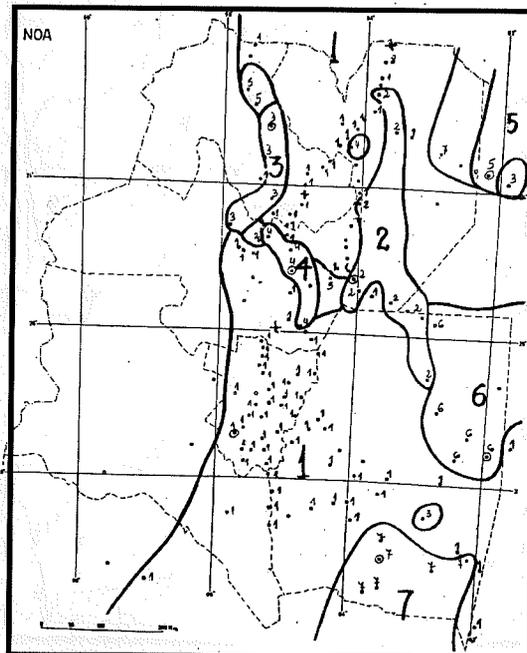
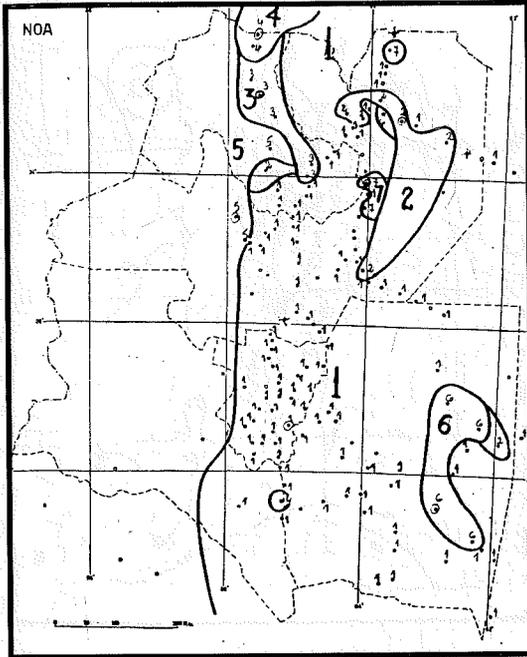


Figura 13 a,b. Idem figuras 5 a,b para setiembre.

OCTUBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



OCTUBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

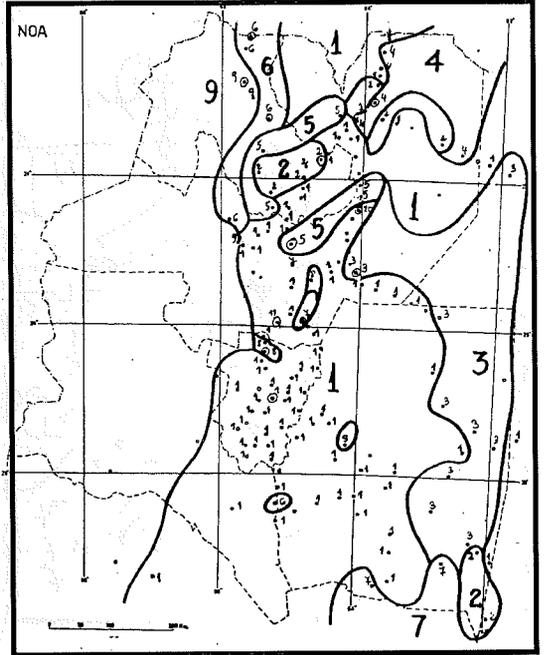
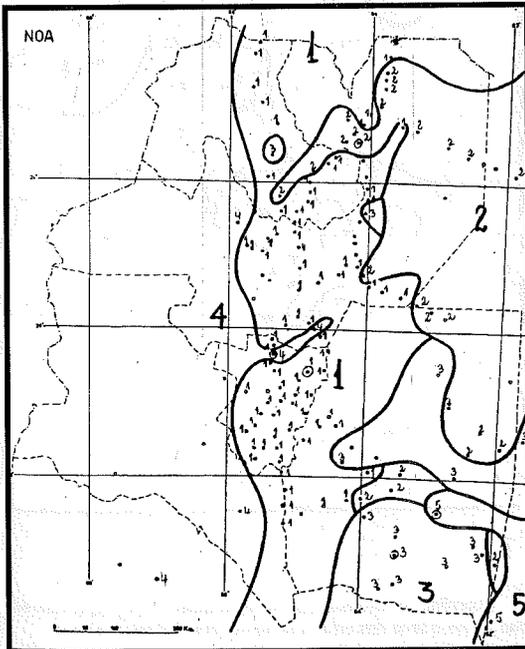


Figura 14 a,b. Idem figuras 5 a,b para octubre.

NOVIEMBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



NOVIEMBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

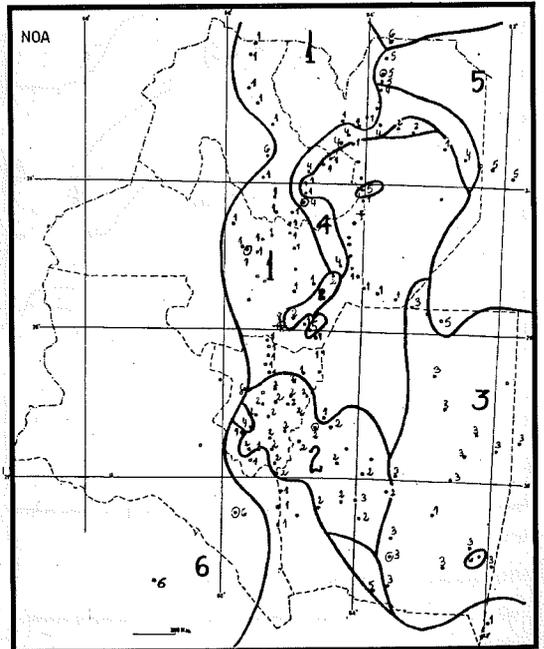
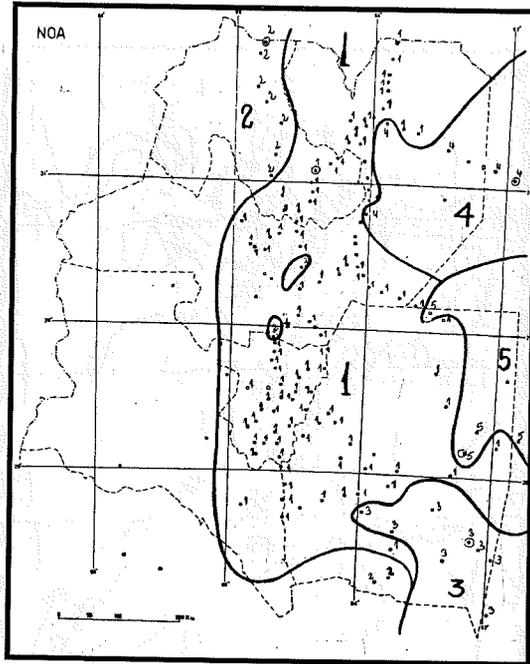


Figura 15 a,b. Idem figuras 5 a,b para noviembre.

DICIEMBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.3$)



DICIEMBRE (Período 1941-89- $R \geq 0.4$)

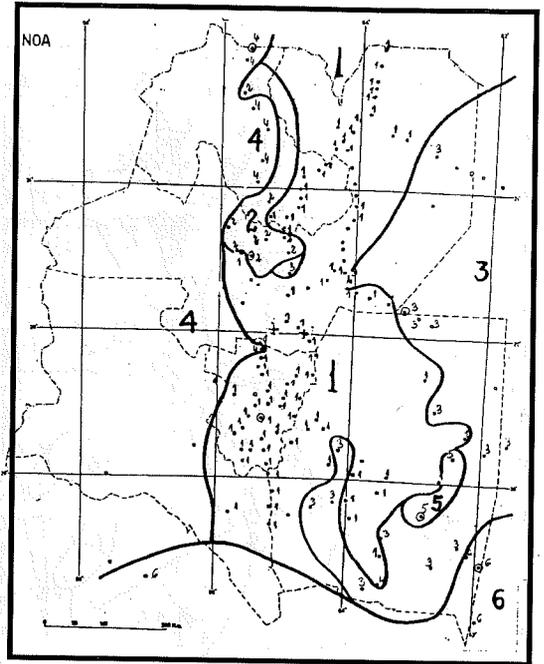
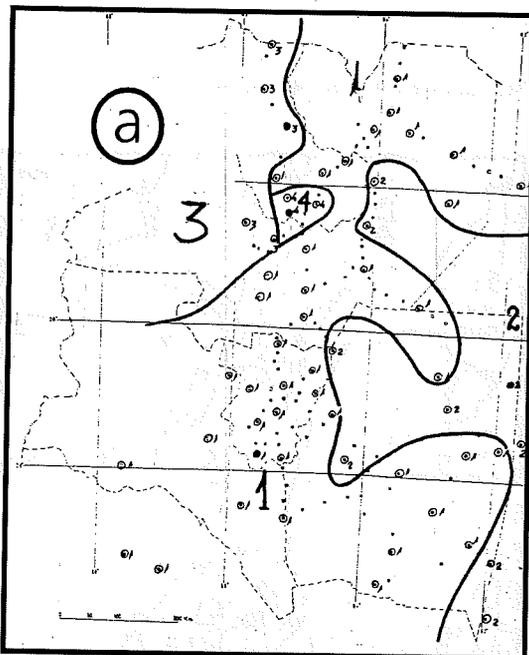
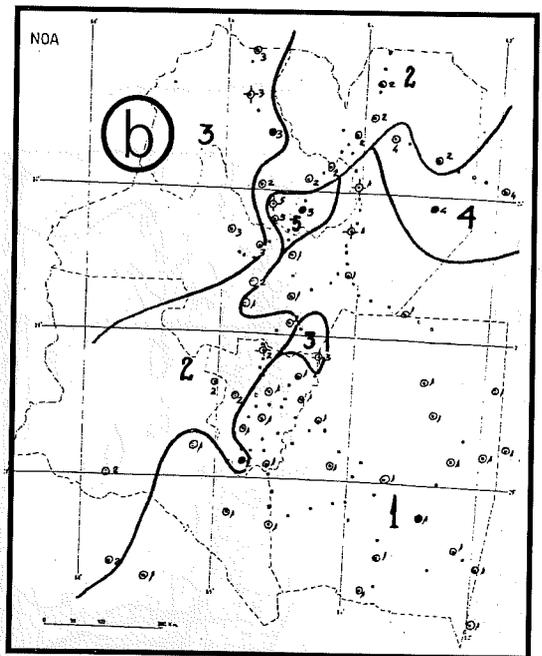


Figura 16 a,b. Idem figuras 5 a,b para diciembre.

Año (Período 1951-80 $R > 0.35$)



Año (Período 1951-80 $R > 0.45$)



NOA

Años agrícolas 1951-52/80-81 (Jl-Jn)

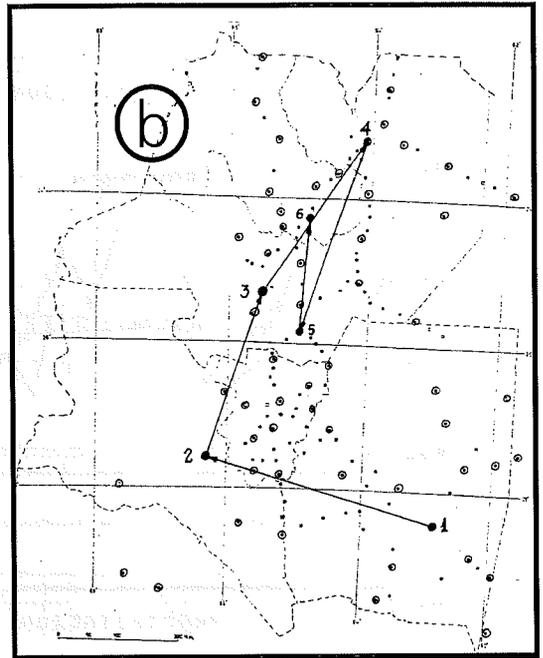
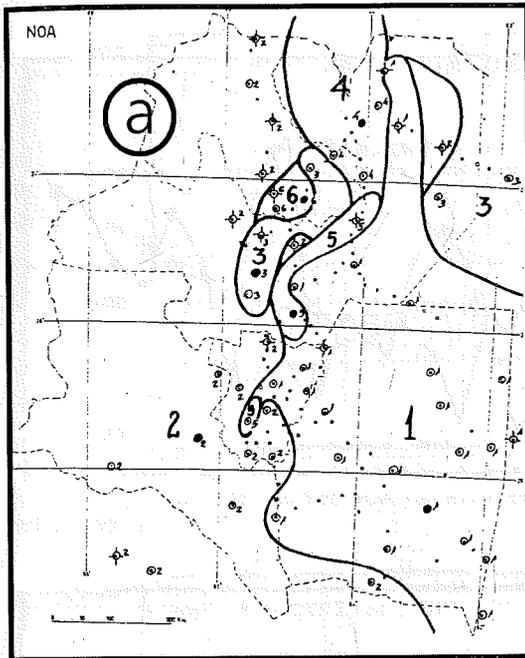
- ⊙ Estación o puesto pluviométrico utilizado en el análisis anual.
- Localidad utilizada en el análisis mensual.
- Localidad complementaria utilizada en el análisis mensual con menor longitud de datos.
- ⊕ Localidad asociada con el conjunto con menor nivel de correlación.

+

Localidad no asociada con ninguna cabecera de grupo/variabilidad propia o serie con errores (inhomogeneidad relativa).

Figuras 17 a,b. Idem figuras 5 a,b para el año pero con niveles de correlaciones iguales o superiores de 0.35 y 0.45

Año (Período 1951-80 $R > 0.55$)



NOA

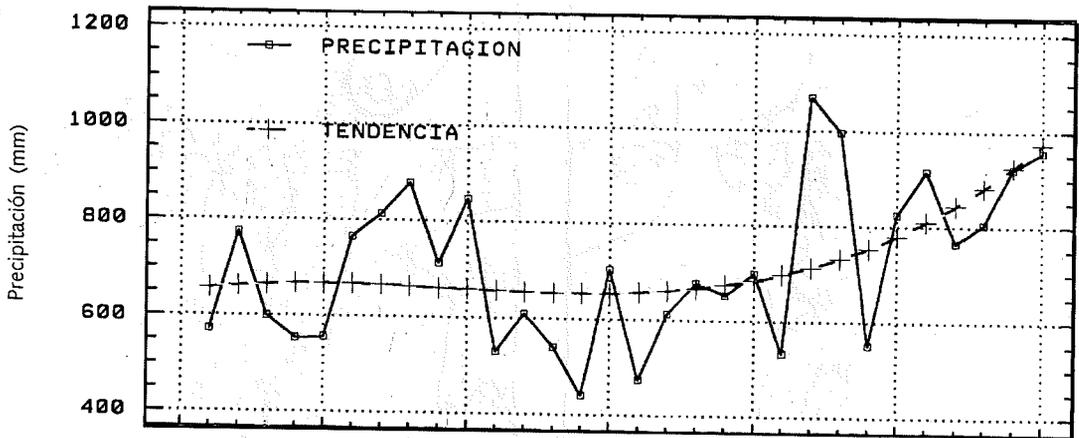
Centro de gravedad de cada tipo seleccionado (cabecera) en la variabilidad espacio-temporal de la precipitación anual del NOA con $R > 0.55$. Tipo 1- Añatuya, Tipo 2- Andalgalá, Tipo 3- Coronel Moldes, Tipo 4- Embarcació, Tipo 5- Rosario de la Frontera y Tipo 6- La Esperanza.

Período de análisis 1951-80

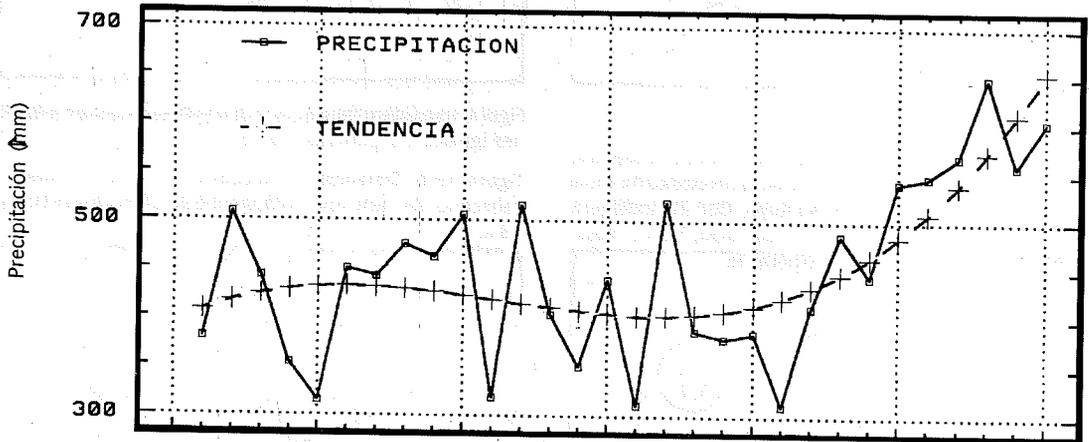
Figura 18 a. Idem figuras 17 a,b con niveles de correlaciones iguales o superiores a 0.55

Figura 18 b. Distancias consecutivas entre las localidades cabeceras de cada tipo homogéneo establecido en la fig. 18 a.

Precipitación promedio de Tipo 1 en NOA y su tendencia
Período 1951-80.



Precipitación promedio de Tipo 2 en NOA y su tendencia
Período 1951-80.



Precipitación promedio de Tipo 3 en NOA y su tendencia
Período 1951-80.

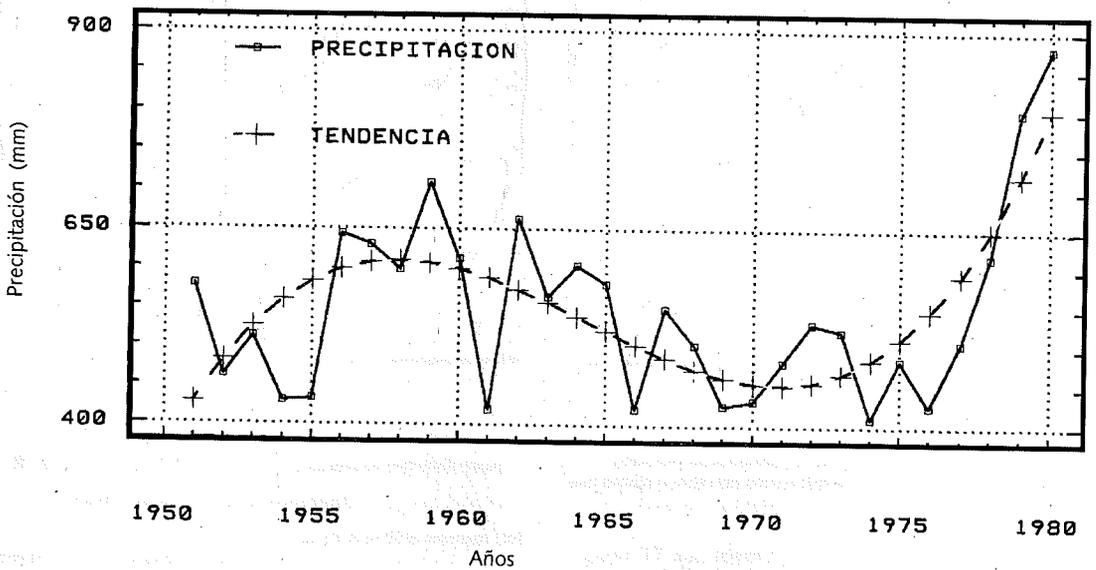
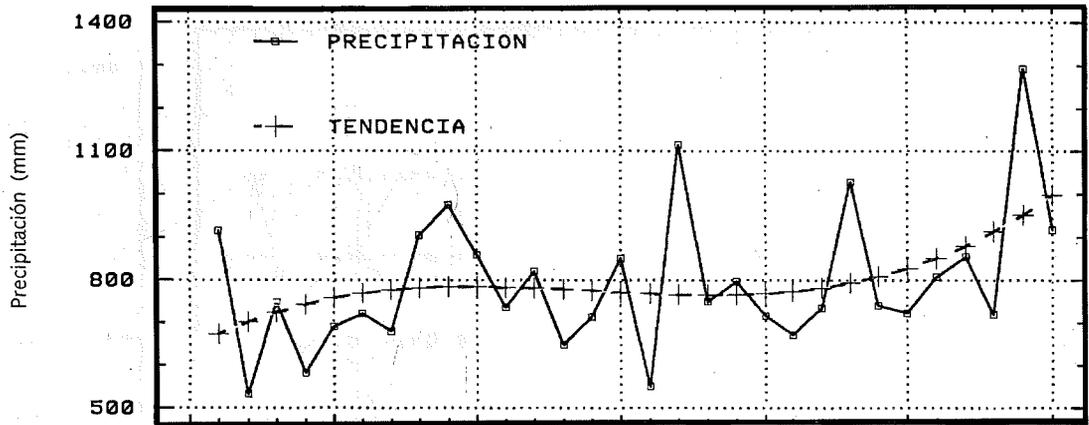
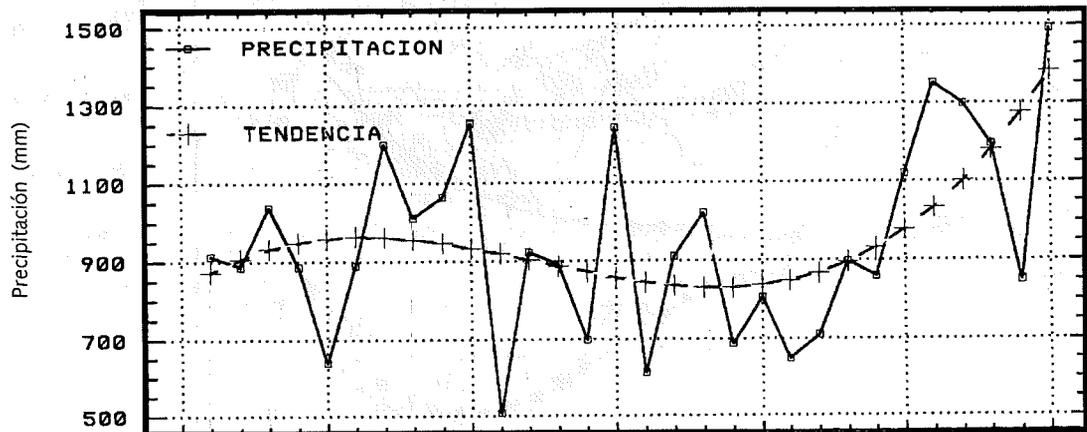


Figura 19. Tendencias (polinomios de 3er. Grado) en las precipitaciones anuales promedio por cada uno de los tipos 1, 2

Precipitación promedio de Tipo 4 en NOA y su tendencia
Período 1951-80.



Precipitación promedio de Tipo 5 en NOA y su tendencia
Período 1951-80.



Precipitación promedio de Tipo 6 en NOA y su tendencia
Período 1951-80.

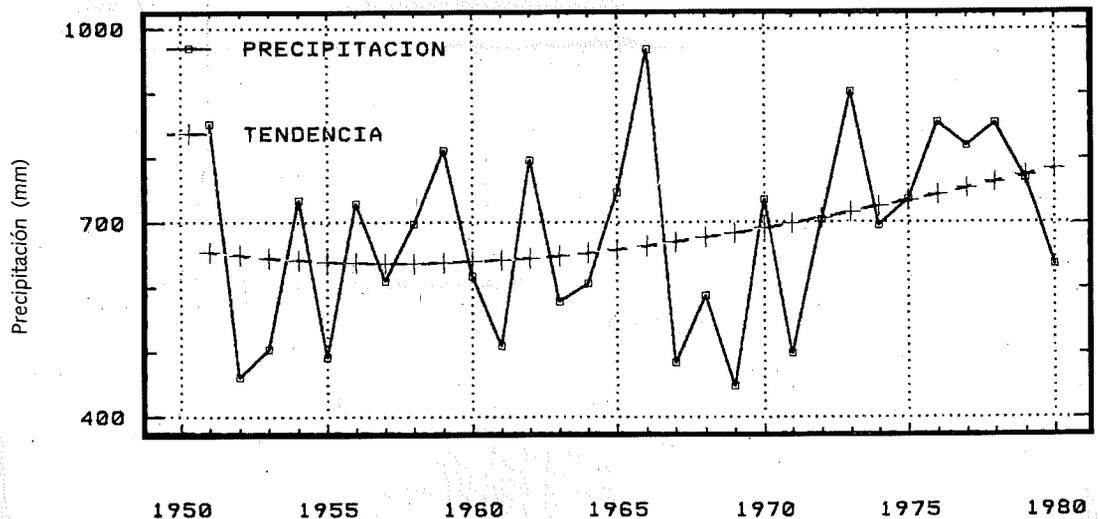
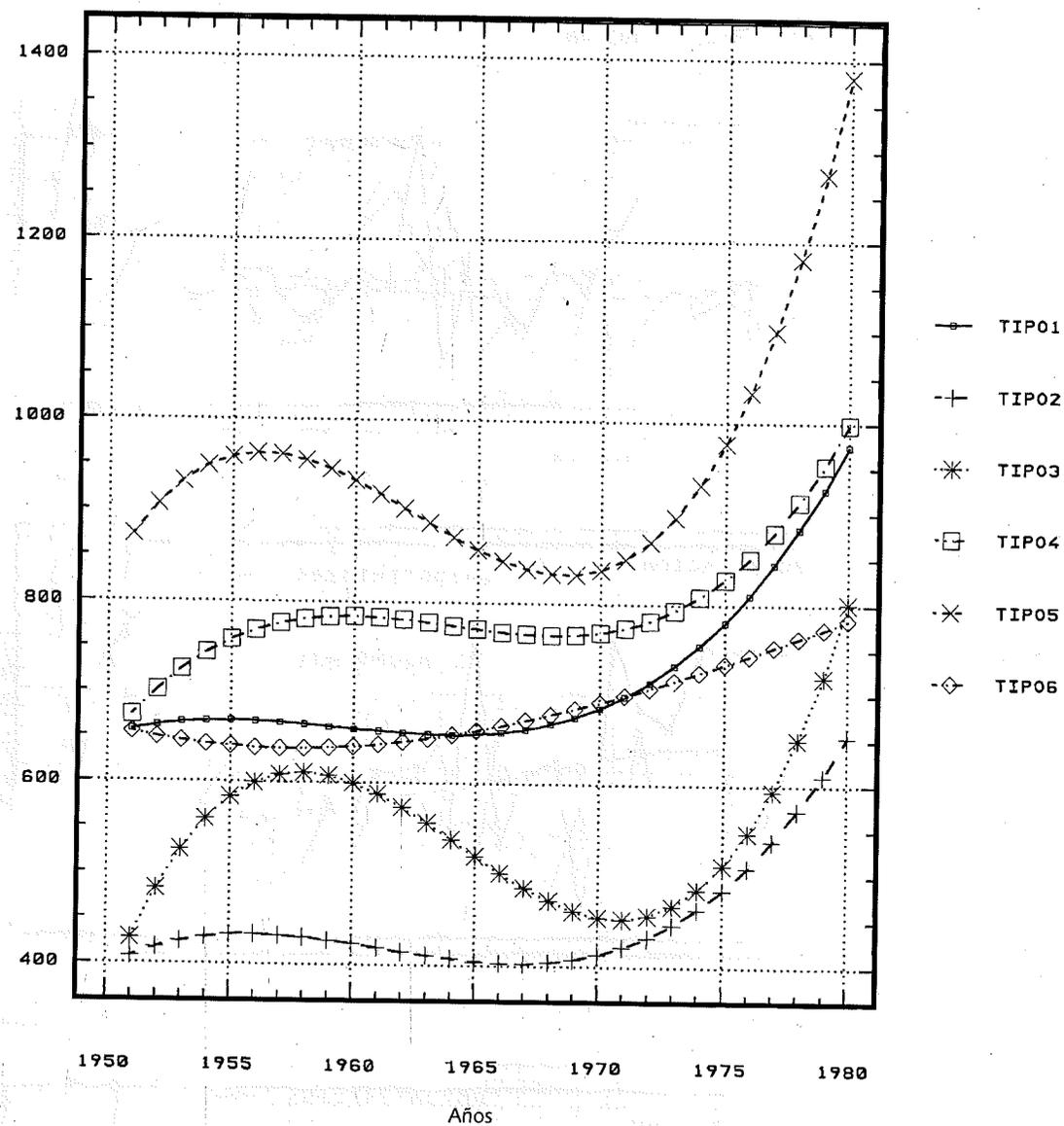


Figura 20. Idem para los tipos 4, 5 y 6.

Años

Tendencias de la precipitación media por regiones
Mesoscalicas en el NOA.



Período 1951-80 con Pol. de tercer grado.

Figura 21. Agrupación de las tendencias de los tipos 1 a 6.

Promedio móviles de 11 años en la precipitación anual
Tipos. 1, 2 y 6.

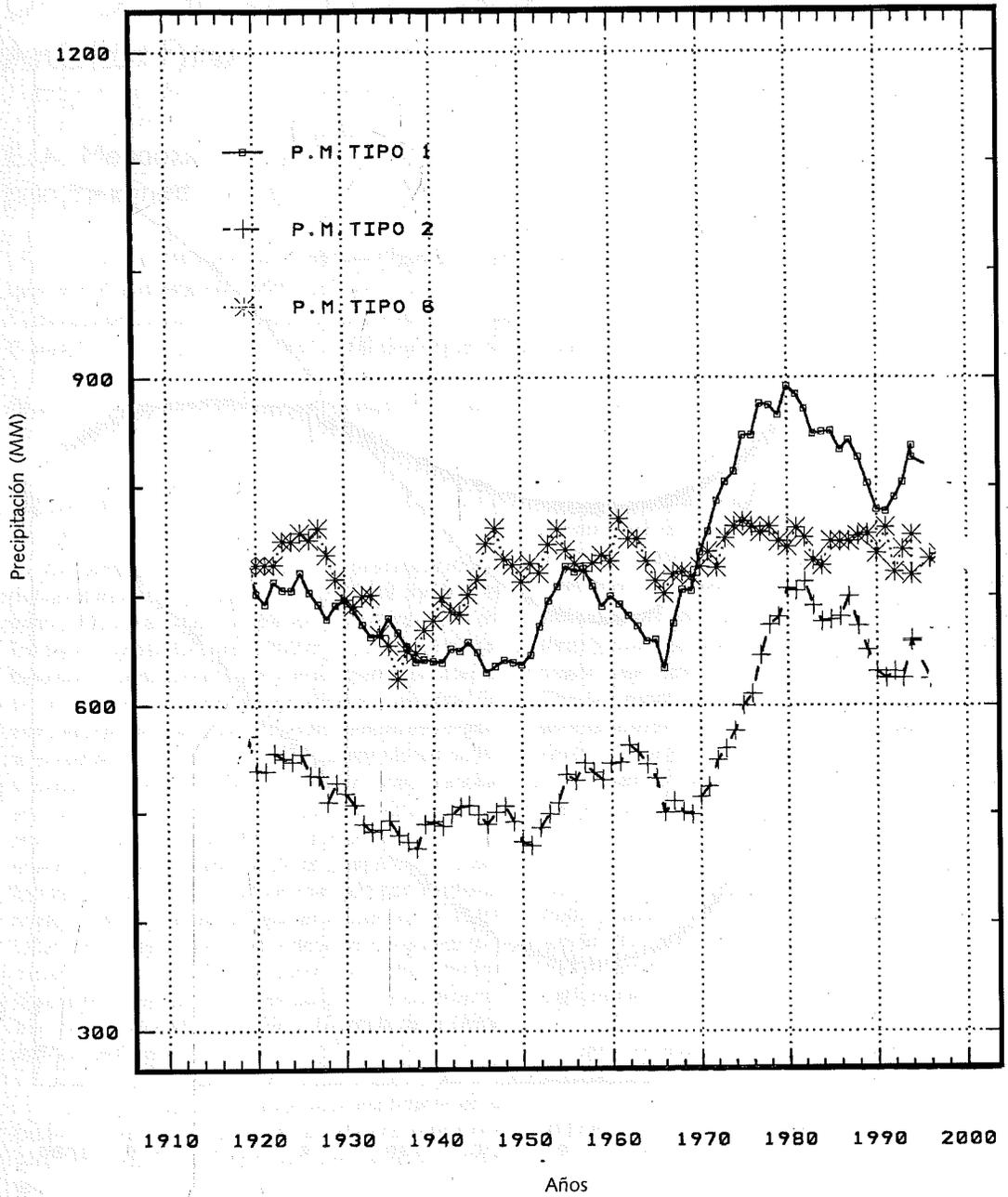
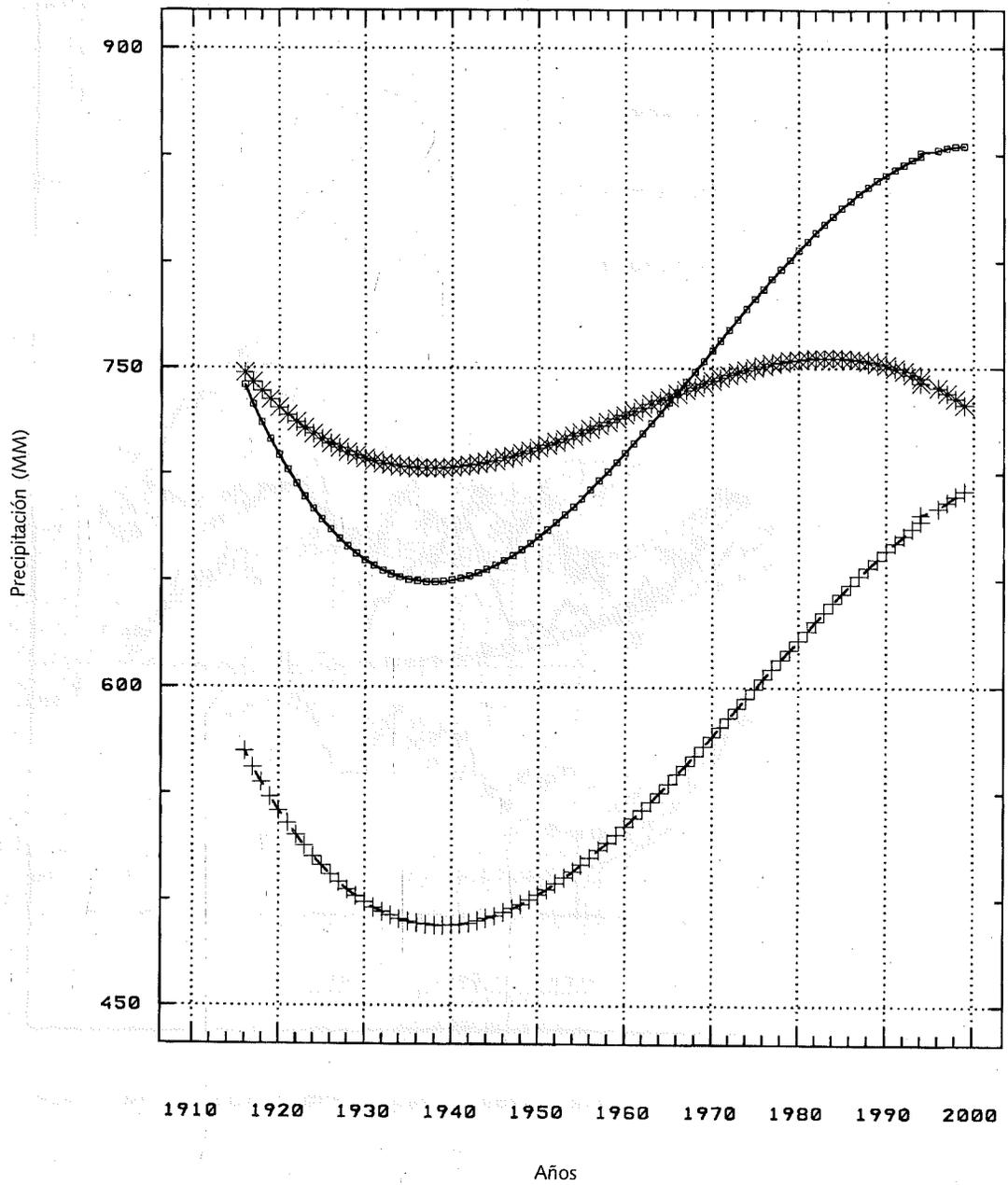


Figura 22. Promedio móviles de 11 años en la precipitaciones promedios anuales tipos. 1, 2 y 6. Período 1916-2000.

Tendencias de largo período en tipos 1, 2 y 6 respectivamente en el NOA.



Polinomio de tercer grado

Figura 23. Tendencias en la precipitaciones promedios anuales tipos. 1, 2 y 6.

POSIBLES CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES DE LA SELVA MONTANA DEL NOROESTE DE ARGENTINA

E. A. Mendoza ¹
Juan L. Minetti ²

¹ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT., Laboratorio Climatológico Sudamericano. E-mail: agustinmendoza@argentina.com

² Laboratorio Climatológico Sudamericano-Fundación Caldenius, Departamento de Geografía de la UNT y CONICET. Pa. Roque Correa 1237. 4000. San Miguel de Tucumán. E-mail: minettil@arnet.com.ar

(Recibido el 07/04/2004 - Aceptado por referi el 11/05/2004)

RESUMEN

Empleando datos diarios de precipitación y temperatura en el período 1957-2000, se modeló el balance hídrico en la eco-región de la selva montana, en Los Sosa provincia Tucumán a 900 m.s.n.m. Para explorar la humedad de su combustible y relacionarlo con la fecha de un único incendio forestal ocurrido en cien años. En escala interanual los incendios forestales en esta eco-región se encuentran relacionados con el balance hídrico de los tres años anteriores a la fecha del fuego. En escala estacional se relacionan con excesos hídricos en las 3 estaciones de crecimiento anteriores al fuego y con el déficit hídrico de la estación de fuego en el año en que se desarrolló el incendio forestal. El mes del incendio fue marcado por anomalías negativas de almacenaje de agua en el suelo en un 40 %. La ocurrencia del evento podría deberse al crecimiento y desecamiento del combustible fino. Por buena disponibilidad de agua, en las tres estaciones de crecimiento anteriores al incendio y debido a la sequía de la última estación de fuego.

Las sequías serían un factor muy importante en la ocurrencia de eventos de fuego en una eco-región con balance hídrico altamente positivo como la selva. Porque lograrían que el combustible de un ambiente de alta humedad se comporte como uno de niveles intermedios, en donde estos eventos son más frecuentes y de esa manera sea susceptible a grandes incendios forestales.

PALABRAS CLAVES: balance hídrico, fuego, selva montana, anomalía.

Posibles causes of fires in the Montane Forest of Northwestern Argentina.

Water balance was modelled in the ecological region of the Montane Forest in the Tucumán zone river at 900 m above sea level by rainfall and temperature daily data in the 1957-2000 period in order to explore its fuel

moisture and relate it the only forest fire occurring for the last hundred years. At interannual scale forest fire in the ecological region are related to the water balance in the three years previous to the date of the fire. At seasonal scale they are also related to the water surplus in the three growing seasons previous to the fire and to the fire season water deficit in the year that the forest fire occurred. The fire month was characterized by 40 % negative anomalies in the soil water storage. The event occurrence could be due to the fire fuel growing and dewatering water availability in the three growing seasons previous to the fire and the last fire season drought.

Drought could be a very significant factor in the occurrence of the fire events in an ecological region in the highly positive water balance such as the forest since they would allow the fuel of a high humidity environment to behave here more frequent and thus susceptible to big forest fires.

KEY WORDS: Water balance, fire, Montane Forest, anomaly.

INTRODUCCIÓN

La influencia de los disturbios sobre el funcionamiento de los ecosistemas depende, entre otros factores, de su régimen de ocurrencia (Pickett & White, 1985; Noble & Slatyer, 1980). En el caso particular de los incendios de vegetación, el régimen es controlado por la actividad antrópica (Pyne, 1993), por factores climáticos y topográficos.

En las montañas del Noroeste Argentino las actividades humanas, representan la fuente de ignición más importante de los incendios forestales (Molinillo & Vides-Almonacid, 1989). Estos varían con el rango altitudinal y son más frecuentes en el bosque montano, entre los 1300 y los 3000 m.s.n.m. en el piso altitudinal de vegetación dominado por *Alnus acuminata* HBK.

Los incendios forestales se localizan en ambientes de clima tropical, subtropical y semiárido y la precipitación tiene una fuerte influencia para su desarrollo porque controla la productividad y humedad del combustible (Bon & Van Vilgen, 1996). En regiones secas los incendios se ven disminuidos debido a la baja productividad de combustible mientras que en áreas húmedas, la probabilidad y frecuencia de fuego también se ve disminuida; pero debido a la alta humedad del combustible (Christensen, 1993; Turcq, et.al 1998; Grau, 2001).

En estas latitudes se espera que la probabilidad y frecuencia de fuego sean altas con valores intermedios de precipitación (Grau, 2001) y de acuerdo con esto los incendios forestales deberían ser poco frecuentes en la eco-región de la selva montana, porque es el piso altitudinal de vegetación que mayor precipitación recibe en las Yungas de Argentina (Minetti, 2004). Tal vez por ello se desconoce sobre el desarrollo de eventos de fuego en este ambiente en los últimos cien años.

Existen métodos que infieren las probabilidades de ocurrencia de incendios forestales como los empleados por la National Fire Danger Rating System (NFDRS) (Bradshaw et. al. 1983), y la Canadian Forest Fire Weather Index (FWI) (Canadian Forestry Service 1984) que son muy efectivos. Pero no se pudo aplicarlos aquí porque sus variables emplean medidas de intensidad diaria, y las estaciones meteorológicas ubicadas en la Selva Montana no proveen de datos climáticos de este modo.

Se exploró la humedad del combustible y su relación con la fecha del incendio forestal mediante el empleo del balance hídrico (Thorntwite, 1948; Thorntwite & Mather, 1957) por tres razones. 1) porque emplea precipitación efectiva (lluvia menos evapotranspiración) (Thorntwite, 1957 & Mather, 1957) que ofrece mayor sensibilidad que las precipitaciones para un estudio de este tipo. 2) porque es un buen indicador de la humedad del combustible (Hainés, et. al. 1976), integra temperatura y precipitación para explorar las condiciones hídricas del suelo (Fosberg, 1971; Rothermel, 1972), permitiendo detectar la ocurrencia de incendios forestales a gran escala (Clark, 1989). 3) porque ha sido empleado efectivamente en el Noroeste de Argentina en planificación agrícola ganadera y en problemas de riego (Torres Bruchman, 1976, 1977).

El objetivo de este trabajo fue el de general el balance hídrico para explorar la humedad del combustible y relacionarlo con la fecha de ocurrencia de un único incendio forestal registrado en cien años en la selva montana de Los Sosa, en las montañas del SE de Tucumán.

DATOS Y MÉTODOS

Área de estudio: La eco-región de la selva montana se expande en Argentina formando parte de las comunidades de vegetación de Las Yungas (Mendoza, 2004) extendiéndose desde los 22° hasta los 28° de latitud Sur, cubriendo cadenas montañosas entre 600 y 1500

m.s.n.m. (Cabrera, 1976, 1980; Brown, 1995 c). El área de estudio está emplazada en la quebrada de Los Sosa, provincia de Tucumán, en 27°03' de latitud Sur y 65°27' de longitud Oeste (**Fig. 1**) y corresponde fisiográficamente al sector austral de la ladera oriental de las sierras subandinas (Alderete, 1998).

Existen lianas del tipo herbáceo, epífitos abundantes y sensibles a los cambios de humedad. El sotobosque es semiabierto, dominado por hierbas y helechos. Pueden reconocerse dos subpisos altitudinales de vegetación, 1) la «selva basal» o «selva de Tipa y Laurel» entre los 600 y 900 m.s.n.m. con *Blepharocalix salicifolius* Lillo, *Cynnamomum porphyria* (Griseb.) Kunsterms y *Tipuana tipu Benth* como especies dominantes y 2) la «selva de Myrtáceas» entre 900 y 1500 m.s.n.m., con *Myrcianthes mato* (Griseb.) Mc Vaugh, *M. Pseudomato* (D. Legrand) Mc Vaugh, *Amomyrtella guilli* Griseb., *Myrriun otroporporea* Shtt. (Meyer, 1963). Puede encontrarse también un bosque mixto en la transición de selva montana hacia bosque montano en el que abundan *Cedrela lilloi* CDC, *Juglans australis* Griseb., *Ilex argentinum* Lillo.

Los suelos son de poco espesor debido al relieve pronunciado y a la fuerte estacionalidad de las precipitaciones, que limitan la formación de horizontes desarrollados (Mansilla, 1988, Maríni, 1990).

El clima se caracteriza por un verano cálido y húmedo, donde predominan las precipitaciones, por un otoño fresco, húmedo y un Invierno frío y seco, caracterizado por la carencia de lluvias (Minetti, 2004). El clima de la eco-región de la selva montana es Cwak (**Fig. 1**) (Mendoza, 2004), que la indicaría como cálido templado con invierno seco no riguroso, la temperatura media anual es de 18.1°C y la temperatura mínima media de los meses más fríos es de 7.0°C. Representa a un distrito extremadamente húmedo, su balance hídrico es generalmente positivo y aún en la época invernal la humedad relativa del ambiente alcanza valores entre 90-100%, con lluvias y heladas que podrían influenciar en la ocurrencia de incendios forestales (Mendoza, 2002).

Las precipitaciones están controladas por un patrón de circulación atmosférica que conduce los vientos cargados de humedad que provienen del Este y por la topografía (Bianchi & Yáñez, 1992). La lluvia anual se encuentra entre los 1600 y los 2000 mm (Minetti, 2004) y en la segunda mitad de siglo experimentaron un aumento en su promedio (Minetti, 1997). La selva montana representa al piso ecológico de vegetación que recibe anualmente mayor cantidad de agua en forma de lluvia, debido a que en este nivel altitudinal se encuentra el óptimo pluvial en el NOA (Minetti, 2004).

Datos empleados. Fechado del fuego: El incendio forestal que abarcó cerca de 5000 hectáreas ocurrió el 9 de setiembre de 2000 y consumió bosques de las eco-regiones de la selva montana y bosque montano, entre los 1000 y los 3500 m.s.n.m. Datos climáticos: corresponden a la estación meteorológica de la red hidrológica nacional,

ubicada en la Ruta N° 307, Km 19, que se encuentra a 10 Km del incendio forestal. Se empleó datos diarios de precipitación y temperatura media del período 1957-2000. Para detectar y remover errores en la fuente original de datos se realizó un análisis de homogeneidad relativa (W.M.O., 1969). Los datos faltantes fueron rellenados por el método del polinomio pesado (Quintela, 1982).

Para explorar la humedad del combustible en la selva, se generó su balance hídrico, empleando el método de Thornthwaite & Mather (1955). Se tuvo en cuenta lluvia mensual, temperatura media mensual, Índice calórico, longitud del día y evapotranspiración potencial ajustada (los tres últimos obtenidos de tablas). Se asumió 100 mm de retención máxima de agua en el suelo.

La relación del balance hídrico con la fecha del fuego se exploró a 2 escalas:

1 - Escala interanual: Se consideró precipitación por estación de crecimiento a la comprendida entre octubre-diciembre del año T-1 más la de enero-mayo del año T. Precipitación de la estación de fuego fue considerada a la comprendida en el período abril-setiembre del año T. Para explorar la precipitación efectiva (de aquí en adelante **PEF**) y su relación con el evento de fuego, se sumaron para cada año los valores estacionales de la diferencia $P_m - EP_m$ donde P_m representa a la precipitación mensual y EP_m es la evapotranspiración potencial mensual. Se obtuvieron promedios móviles de 5 años de **PEF**, que ayudaría a filtrar los datos para mostrar una tendencia suavizada de la serie cronológica.

Estadísticamente se analizó **PEF** como «outliers» de **PEF**, de la forma $X \pm STD$, donde X es el valor medio de **PEF** y STD es su correspondiente desvío estándar. Los «outliers» marcarían la precipitación de un año en particular, pudiendo señalar años con exceso o defecto de **PEF** comparado con el resto de la serie.

2- Escala estacional: Se evaluó las sequías en la estación de fuego teniendo en cuenta el almacenaje de agua en el suelo, en los años señalados con «outliers» de **PEF** y en donde la **PEF** fue superior al promedio, pero anterior a la fecha de desarrollo del incendio forestal. El almacenaje de agua en el suelo fue expresado como anomalía porcentual, de la forma $(xi) / X * 100$, donde xi es anomalía de almacenaje mensual y X es el almacenaje. Representa una medida adimensional que nos ayuda a comparar la intensidad de la sequía de un registro particular con respecto a toda la serie climática en estudio.

Balance de agua: La evaporatranspiración potencial, almacenamiento de agua en el suelo, exceso, déficit, anomalía porcentual, escurrimiento y humedad total fueron exploradas mediante el empleo de deciles (Tabla 1).

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

En escala interanual la **PEF** de los años 1998, 1999, 2000 fueron superiores al promedio. En ese período se concentró la fecha de desarrollo del incendio forestal. El año de desarrollo del fuego se encontró marcado como «outlier» de **PEF (X+ STD)** (Fig. 2). Los «outliers» de **PEF (X - STD)** no son analizados por su baja conexión con fuego. El balance hídrico interanual generado muestra que el almacenamiento de agua en el suelo fue máximo desde setiembre-octubre de 1997 hasta la estación de fuego del 2000. Los deciles de almacenamiento de agua en el suelo muestran el máximo almacenaje de manera continua en esos tres años hasta la estación de fuego del 2000. El déficit de agua en ese período fue mínimo, pero el escurrimiento de agua y los valores de humedad total crecieron hacia la fecha del incendio (Tabla 1).

Las precipitaciones como las de 2000 no ocasionarían un crecimiento definitivo de combustible, pero si se cree contribuirían al crecimiento períodos de alta disponibilidad hídrica, como los tres años anteriores al fuego. En la estación de crecimiento de 2001, en el área de estudio, ocurrieron precipitaciones de 2500 mm que fueron similares a las del año 2000 (2541 mm). Estas ocasionaron más de 30 deslizamientos de ladera y avalanchas de detritos (Fernández, 2003). Por ello se piensa que períodos con alta disponibilidad hídrica generarían avalanchas y deslizamientos de horizontes superficiales más que crecimiento de combustible. Quizás la pendiente del relieve no permite que la vegetación pueda asimilar volúmenes tan grandes de agua como el marcado como «outlier» en el año 2000.

Los «outliers» de **PEF** se muestran en 1977, 1979, 1981, 1984, 1985, 1992. Estos son años con **PEF X+ STD** similares a 2000 (Fig. 2), lo que indicaría disponibilidad de humedad para crecimiento de combustible, pero ninguno de ellos esta precedido por dos años consecutivos con alta **PEF** como el año del fuego en la selva y no se asocian con la presencia de eventos de fuego en la región.

El análisis estacional de los tres años anteriores el evento muestra bajas en el almacenaje de agua del suelo (indicadas por las flechas en la Fig. 3), que fueron más importantes para la estación de fuego del año en que se desarrolló el incendio forestal. El decil I de anomalía de almacenamiento de agua y el decil I de almacenaje, en el mes del desarrollo del incendio, señala un déficit de almacenaje (Tabla 1) que se traduce en una acentuada sequía y en donde la evapotranspiración fue superior a la precipitación (Fig. 4). Este afecto podría haber favorecido el desecamiento del combustible. Para comparar la presencia de esta sequía con otros años se midió en una escala adimensional las anomalías de almacenaje y se observó que se disminuyen en 40 % de lo esperado para el mes de desarrollo del incendio (Fig. 3). Se encontró una dinámica similar en 1959, 1961, 1978, 1983, pero ninguno de esos años esta relacionado con «outliers» de **PEF X + STD**, no presenta incremento de **PEF** dos años antes y no se asocia con presencia de fuego.

Si la PEF de 2000 indicada como «outlier» (Fig. 2) fuese importante para el crecimiento del combustible, «outliers» con valores similares podrían comportarse de igual manera. Para tratar de encontrar algún patrón que se asocie con la ocurrencia de un único evento en cien años para la selva, se debería explorar la humedad del combustible y la presencia de incendios en esos años en una eco-región con balance hídrico similar. En 1979 a pocos kilómetros del área de estudio, pero en un rango de elevación entre 1800-2300 m.s.n.m., se encontró fuego (Grau & Veblen, 2000), en la eco-región del Bosque Montano. Este año se asoció con «outlier» de PEF X + STD (Fig. 2) en la selva, pero la sequía en la estación de fuego no ocurrió en primavera, sino en el invierno, período en el cual esto es normal y no posee incrementos de temperatura necesarios para un curso de ignición. Además no estuvo precedido por 2 años con alta PEF lo que generaría crecimiento de combustible. Pero en líneas generales esta sería la dinámica seguida por el año 2000 antes del incendio desencadenado en la selva montana de Los Sosa, pero dos años antes no hubo incrementos de PEF importantes en la selva. Estos fuegos datados en la Quebrada del Portugués por Grau & Veblen, 2000; empleando dendrocronología corresponden a un distrito de una clase intermedia de humedad y se correlacionan fuertemente con la humedad y la sequía en el año de ignición, como el evento bajo análisis.

El valor de almacenaje de agua en el suelo podría no representar un valor consistente, a pesar de que los deciles de anomalías de almacenamiento, déficit y almacenaje de agua así lo indican (Tabla 1). En el mes del fuego, existieron valores casi normales de escurrimiento de agua y humedad total en el suelo que confirmarían humedad de combustible y no permitirían fácilmente su curso de ignición. Pero la sequía de 2000 fue muy severa y se registró en todo el Noroeste de Argentina, en agosto la detectaron el 82% de 41 estaciones meteorológicas en 7 provincias y en setiembre, en donde se registro el incendio forestal, el número ascendió a 93% (Minetti, 2001). Porque la sequía fue muy intensa en todo el NOA y apenas se expresó en la selva, permite suponer que otros factores podrían haber influenciado la humedad del combustible antes de la sequía. Quizás la caída de nieve y la consecutividad de heladas en el invierno de 2000 contribuyeron grandemente «matando» al combustible (Mendoza, 2002). O tal vez el valor porcentual de anomalía podría ser indicativo de que la selva entra en importante déficit hídrico con valores relativamente altos. También podría ser indicativo del bajo espesor que poseen estos suelos con elevada pendiente (Mansilla, 1988, Maríni, 1990), que no retienen la humedad constantemente y en las que las sequías severas incrementarían la probabilidad y ocurrencia de eventos de fuego desecando al combustible fino.

Los resultados obtenidos, indican que la ocurrencia del fuego podría estar relacionada con el balance hídrico de los tres años anteriores al incendio forestal. Pero no se pudo comparar estos resultados con otros porque no se encontró documentado más que un evento de este tipo en los últimos cien años en esta eco-región. Pero un estudio exploratorio, empleando precipitación como una diferencia

de balance hídrico, apoya la idea de la importancia de la lluvia de las tres estaciones de crecimiento anteriores a este incendio forestal (Mendoza, 2002).

Este trabajo no brindaría conclusiones decisivas y deja abierta la posibilidad a otros factores, los que pueden haber contribuido conjuntamente para desencadenar fuego en un ambiente donde no es frecuente. Finalmente este trabajo podría apoyarse en factores climáticos quienes podrían ayudar a explicar eventos de esta magnitud más claramente.

Como se espera en estas latitudes que la probabilidad y frecuencia de fuego sean altas con valores intermedios de lluvia (Grau, 2001) y porque períodos secos son los mejores predictores de superficies quemadas en bosques (Flannigan & Harrington, 1988) se cree estar evaluando aquí un factor que contribuiría grandemente en el desarrollo de incendios forestales en la eco-región de la selva montana: las sequías. Las sequías severas, como la del 2000, lograrían que un ambiente de alta humedad como la selva, se parezca a uno de niveles intermedios de humedad como el bosque montano y de esta manera quede susceptible a grandes incendios forestales.

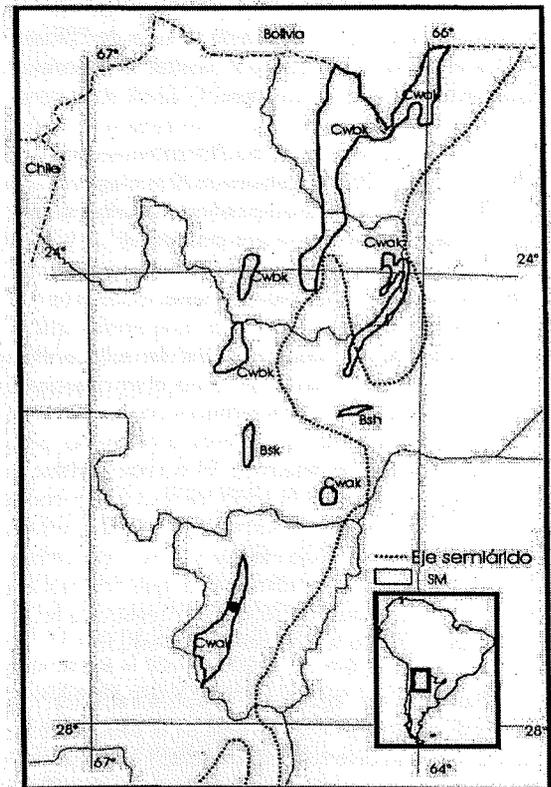


Figura 1: Área de estudio (punto relleno) en la eco-región de la Selva Montana (SM) de Los Sosa, provincia de Tucumán. Cwax: indica tipo de clima (ver texto) de la Selva Montana en el Noroeste Argentino (datos inéditos, modificado de Mendoza, 2004).

CONCLUSIÓN

En escala interanual, los Incendios forestales en la eco-región de la selva montana se mostrarían relacionados con el balance hídrico de los tres años anteriores al fuego.

El balance hídrico estacional mostró que los eventos de fuego se relacionan a su vez con excesos hídricos de los tres años anteriores al evento y con un alto déficit hídrico en la estación de fuego en el año del fuego, el mes de ignición fue marcado por anomalías negativas de almacenamiento

	C						F						C	Años
	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S		
Almacen.	3	M	m	M	M	M	m	l	M	M	4	M	M	1997*
Anon. Alm.	4	M	l	5	5	5	m	2	M	M	4	5	M	
Exceso	3	4	m	9	4	6	l	3	3	3	6	4	6	
Deficit	8	m	9	m	m	m	9	m	m	m	m	7	m	
Escurrimiento	3	3	l	8	7	6	4	3	3	3	5	4	5	
H. Total	3	3	2	8	7	6	3	3	3	4	6	5	5	
Almacen	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	7	M	1998*
Anon. Alm.	M	M	5	5	5	5	5	2	M	M	m	6	M	
Exceso	6	5	4	6	4	5	8	7	8	9	8	7	7	
Deficit	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	4	m	
Escurrimiento	5	5	5	6	6	5	7	7	8	8	8	8	7	
H. Total	5	5	5	6	6	5	7	8	9	8	8	8	7	
Almacen	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	3	4	M	1999*
Anon. Alm.	M	M	5	5	5	5	5	2	M	m	4	6	M	
Exceso	7	8	6	5	7	9	5	M	8	9	7	7	5	
Deficit	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	7	m	m	
Escurrimiento	7	8	7	5	7	8	7	9	8	8	8	8	7	
H. Total	7	8	7	5	7	8	7	8	8	8	7	7	7	
Almacen	M	M	M	M	M	M	M	m	M	M	3	l**	4	2000* (+)
Anon. Alm.	M	M	M	M	M	M	M	2	4	5	4	l**	4	
Exceso	4	4	3	6	8	8	m	9	M	9	7	6**	4	
Deficit	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	8**	9	
Escurrimiento	7	5	4	6	9	9	9	9	M	M	9	7**	6	
H. Total	7	5	4	6	M	9	9	9	M	M	8	6**	6	

Tabla 1: Deciles correspondiente a los cuatro años anteriores al desarrollo del incendio forestal (*), agrupados por estación de crecimiento (C) y de fuego (F). M: máximo, m: mínimo. Almacen: almacenamiento, Anon. Alm.: Anomalía de almacenamiento, H. Total: Humedad total. ** deciles en el mes de desarrollo del evento. ***: inicio de la estación de crecimiento del año T+ 1. (+): año de desarrollo del incendio forestal.

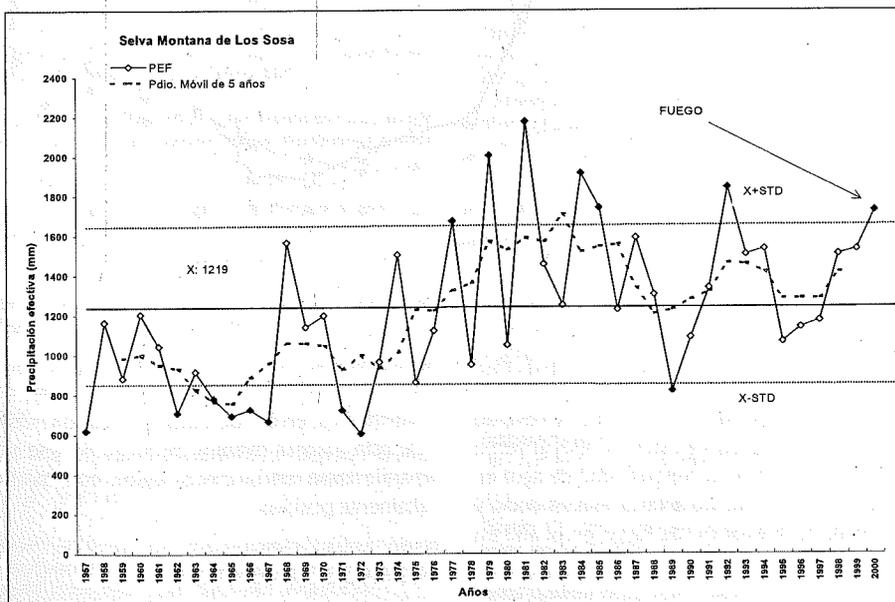


Figura 2: Precipitación efectiva (PEF) y promedio móvil de PEF cada 5 años, en la eco-región de la selva montana, en Los Sosa provincia de Tucumán a 900 m.s.n.m. La flecha indica el año del desarrollo del evento. La línea punteada separa «outliers» de PEF +/- STD, X: promedio de PEF (en mm), STD: desvío estándar.

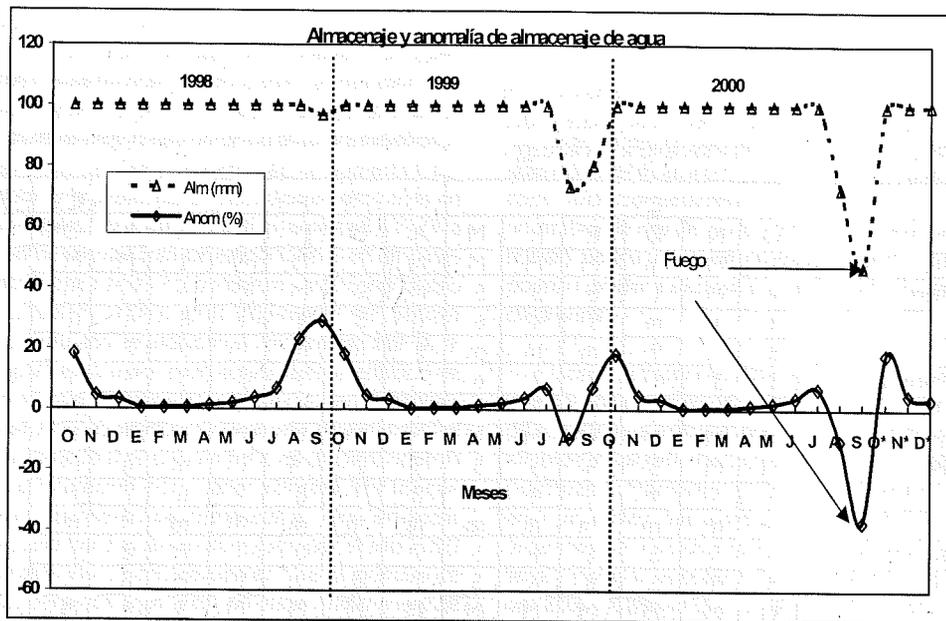


Figura 3: Últimos 3 años de almacenaje de agua y anomalía porcentual de almacenaje de agua en la eco-región de la selva montana, en Los Sosa provincia de Tucumán a 900 m.s.n.m. El mes de desarrollo del fuego se encuentra indicado por las flechas. Anom: anomalía porcentual de almacenaje de agua en el suelo, Alm: almacenaje de agua en el suelo. *: inicio de la estación de crecimiento del año T+1.

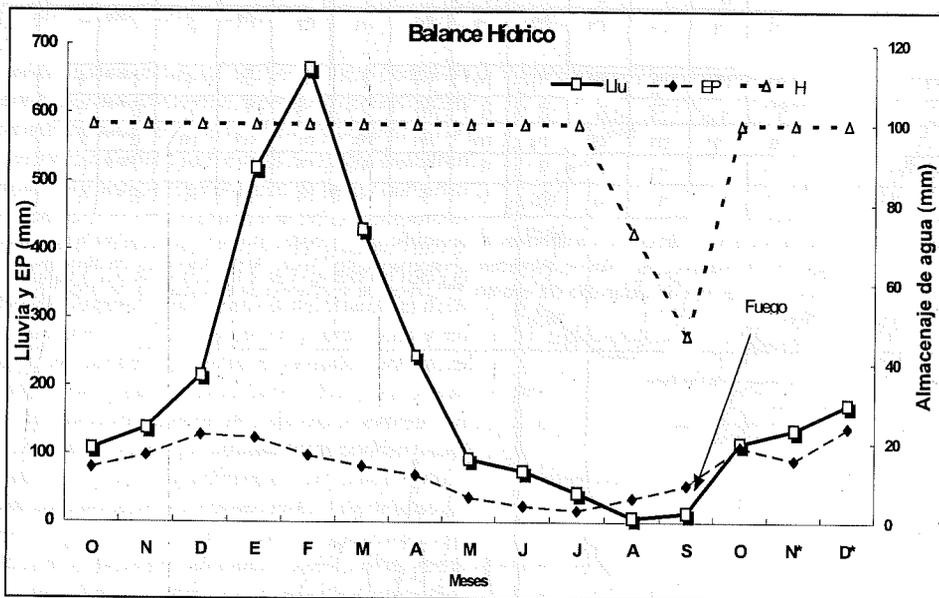


Figura 4: balance hídrico en el año de desarrollo del incendio forestal en la eco-región de la selva montana, en Los Sosa provincia de Tucumán a 900 m.s.n.m. La flecha indica el mes de desarrollo del fuego. Llu: lluvia, EP: evapotranspiración potencial ajustada, H: almacenaje de agua del suelo. *: inicio de la estación de crecimiento del año T+1.

de agua en el suelo en 40 %. La ocurrencia del evento podría deberse al crecimiento y posterior desecamiento del combustible fino, por buena disponibilidad de agua en las tres estaciones de crecimiento anteriores al incendio y debido a la sequía de la estación de fuego en el año en que se registro el incendio forestal.

Las sequías serían un factor muy importante a tener en cuenta para el desarrollo de incendios forestales en esta eco-región. Pues, lograrían que un ambiente de alta humedad como la selva se parezca a uno de niveles

intermedios, en donde estos eventos son más frecuentes. De esta manera eventos de fuego de este tipo pueden manifestarse en una eco-región con balance hídrico altamente positivo.

AGRADECIMIENTOS

Al Ph. D. H.R. Grau de la universidad de Dember, Colorado y al Lic. T. Easdale del Laboratorio de

Investigaciones Ecológicas de las Yungas (LIEY) por comentarios que contribuyeron a mejorar sustancialmente el manuscrito. Por el aporte de los datos climáticos a la Ing. E. Chacoff de la Red Hidrológica Nacional, Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación. A S. Córdoba por la revisión y traducción y por el procesamiento de los datos climáticos al Laboratorio Climatológico Sudamericano Fundación CARL C: ZON CALDENUIS, Investigaciones Paleoclimáticas y Paleoambientales del Cuaternario, sede: NOAA.

BIBLIOGRAFIA

- Alderete, M. 1998. Unidades Fisiográficas. En: Geología de Tucumán. Colegio de graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán. (Gianfrancisco, M., Puchulu, M.E.; Aceñolaza, P., Durango de Cabrera, J. Eds) 29-40.
- Bianchi, A. R. & Yañez. 1992. Las precipitaciones del Noroeste Argentino. Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria. INTA, Salta. Argentina.
- Bradshaw, I. S., Deering, J.E., Burgan, R.E. & Cohen, J.D. 1983. The National Fire-Danger Rating System: Technical Documentation. Forest Service General Technical Report, INT-169, United States Department of Agriculture (USDA).
- Bon, W. J. & Van Wilgen, B. 1996. Fire and Plants. Chapman & Hall, London.
- Brown, A.D. 1995 c. Fenología y caída de hojarasca en las Selva Montana de Parque Nacional El Rey, Argentina. En: Investigación, Conservación y Desarrollo en Selvas subtropicales de Montaña (Brown A.D. y H.R. Grau eds): 93-102.
- Cabrera, A.L., 1976. Regiones Fitogeográficas de Argentina. ACME, Buenos Aires. Argentina.
- Cabrera, A.L. & Willink, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Organization of American States, Washington DC.
- Canadian Forest Service. 1984. Tables for de Canadian Forest Fire Weather Index System. Canadian Forestry Service Forest Technical Report, 25.
- Christensen, N. 1993. Fire regimes and ecosystems dynamics. Fire in the environment: the ecological, atmospheric and climatic importance of vegetation fires (ed. by S. T.A. Pickett & P.J. White). Pp. 85-100. Academic Press, Orlando. U.S.A.
- Clark, J. S. 1989. Effects of long-term water balances on fire regime, North-Western Minnesota. *Journal of Ecology*, 77: 989-1004.
- Fernández, D.S. y M. A. Lutz. 2003. Procesos de remoción en masa y erosión fluvial en la quebrada de Los Sosa, provincia de Tucumán. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58 (2): 255-266.
- Flannigan, M.D. & Harrington, J.B. 1988. A study of a relation of meteorological variables to monthly provincial area burned by wildfire in Canada. *Journal of applied Meteorology*, 27: 441-452.
- Fosberg, M.A. 1971. Climatological influences on moisture characteristics of dead fuels: theoretical analysis. *Forest Science*, 17, 64-72.
- Grau, H.R., 2001. Regional-scale spatial patterns of fire in relation to rainfall gradients in sub-tropical mountains, NW Argentina. *Global & Biogeography* 10, 133-146.
- Grau, H.R. & T.T. Veblen, 2000. Rainfall variability, fire and vegetation dynamics in neotropical montane ecosystems in north-western Argentina. *Journal Biogeography*, 27: 1107-1121.
- Haines, D. A., Johnson, V.J. & Main, W.A. 1976. An assessment of three measures of long-term moisture deficiency before critical fire periods. Forest service Research paper, NC-131, United States Department of Agriculture.
- Mansilla, N., 1990. Estudio estructural del basamento Metamórfico del Río Los Sosa entre km. 35-40 ruta 307, Tucumán. Argentina. Seminario inédito, Fac. Ciencias Naturales e IML.
- Marini, O., 1988. Estudio estructural a lo largo del Río Los Sosa entre km. 23-28 ruta 307, Tucumán. Argentina. Seminario inédito, Fac. Ciencias Naturales e IML.
- Mendoza, E.A. 2002. Estudio climático en relación con incendios forestales en la Selva Montana de Tucumán. En: III Reunión Regional de Selvas de Montaña, San Salvador de Jujuy, Argentina (grupo YAVI ed.).
- Mendoza, E.A. 2004. El clima y la vegetación natural (Capítulo 14). En prensa, en: El clima del Noroeste Argentino y anexo Atlas climático del Noroeste Argentino (ACNOA). J. L. Minetti editor. Laboratorio Climatológico Sudamericano Fundación CARL C: ZON CALDENUIS. Investigaciones Paleoclimáticas y Paleoambientales del Cuaternario- sede: NOAA.
- Meyer, T. 1963. Estudios sobre la Selva Tucumana. La Selva de Mirtáceas en las Pavas. Opera Lilloana 10.
- Minetti, J.L. & Vargas, W.M. 1997. Trends and jumps in the annual rainfall in South America of the 15°S. *Atmosfera*, 11, 205-221.
- Minetti, J.L., 2001. Inventario de las sequías regionales en Argentina y Chile. Laboratorio Climatológico Sudamericano Fundación CARL C: ZON CALDENUIS. Investigaciones Paleoclimáticas y Paleoambientales del Cuaternario- sede: NOAA.
- Minetti, J. L., Acuña, L. R., Nieves, J. I. 2004. El régimen pluviométrico del Noroeste Argentino (Capítulo 9). En prensa, en: El clima del Noroeste Argentino y anexo Atlas climático del Noroeste Argentino (ACNOA). J. L. Minetti editor. Laboratorio Climatológico Sudamericano Fundación CARL C: ZON CALDENUIS. Investigaciones Paleoclimáticas y Paleoambientales del Cuaternario- sede: NOAA.
- Molinillo, M.F. & Vides-Almonacid, R. 1989. Uso de los recursos naturales en el bosque de Aliso de la provincia de Tucumán. *Avances en Investigación (INGEMA)*, 1, 1.
- Noble I. R. & R.O. Slater, 1980. The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities subject to recurrent disturbances. *Vegetatio* 43. 5-21.
- Pickett, S. T. & White, P. S. 1985. The Ecology of Natural Disturbances and Path Dynamics. Pickett, S. T. & White, P. S. (eds). Academic press, Orlando. U.S.A.
- Pyne, S. J., 1993. Keeper of the flame: A survey of Anthropogenic fire. Fire in the environment: the ecological, atmospheric and climatic importance of vegetation fire (ed. by P.J. Crutzen & J.G. Goldammer), 245-266. Wiley & Sons, Viena.
- Quintela, R., 1982. Estudio Hidrometeorológico con datos insuficientes. Tomos 1 y 2. CIBIOM-CONICET, Buenos Aires.
- Rothermel, R. C. 1972. A mathematical model for predicting fire spread in wild land fuels. Forest Service research Paper, INT-115, United Department of Agriculture.
- Thornthwaite, C. W. 1948. An Approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38(1): 55-99. New York. NY.
- Thornthwaite, C. W. & J. H. Mather, 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance. VolX(3), 181-312, Centerton. New York.
- Torres Bruchmann, E., 1976. Atlas agroclimático y bioclimático de Tucumán (primera parte). Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. Publicación especial N° 7. Tucumán. Argentina.
- Torres Bruchmann, E., 1977. Atlas agroclimático y bioclimático de Tucumán (segunda parte). Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. Publicación especial N° 10. Tucumán. Argentina.
- Turcq, B., Sifeddine, A., Martín, L., Absy, M.L., Soubies, F., Suguio, K., Volkmer-Ribeiro, C., 1998. Amazonia rainforest fires: a lacustrine record of 7000 years. *Ambio* 27, 139-142.
- World Meteorological Organization (W.M.O.). (1969): «Climate Change», Nota Técnica n°79, Ginebra. Suiza.

BASE PARA ENTENDER EL ACCIONAR DEL URBANISMO EN LATINOAMÉRICA

Ricardo Ramírez - Geógrafo- Consult - Colombia

(Recibido el 02/03/2003 - Aceptado por referi el 25/05/2004)

RESUMEN

En este artículo se proponen algunas definiciones del estudio urbano -que deben considerarse simplemente como una aportación al debate- se refieren a este problema. Nos anima a escribir este modesto trabajo la propuesta de que todo lo que se intente o realice en esta dirección (en la del análisis de las características de lo urbano) tal como lo enunció el investigador español Manuel Terán hace más de medio siglo «no será vana especulación, sino esfuerzo encaminado a dar respuesta a una legítima aspiración del saber». Mi pretensión es demostrar que este tipo de transformaciones nos son cada vez más cercanas -no sólo en América Latina sino igualmente en otras regiones del mundo- y por tanto, el abordaje de las problemáticas urbanas por parte de la geografía resulta fundamental para poder cimentar una disciplina relevante a los requerimientos del futuro.

LAS NOCIONES ETIMOLÓGICAS DEL URBANISMO

La ciudad siendo el centro de iniciación y control de la vida económica, política y cultural es uno de los elementos dominantes de nuestra civilización extendiendo enormemente el modo de vida urbano más allá de los confines de la ciudad misma.

Según las frases del escritor San Isidro con la palabra *urbs* se designa la fábrica o estructura material de la ciudad, mientras que la palabra *civitas*, se refiere a los ciudadanos, no a las piedras. Y explica San Isidoro a continuación que existen tres formaciones sociales o sociedades: las familias, las ciudades y las naciones.

Es decir llamamos normalmente «ciudad» a lo que en propiedad debiera llamarse «urbe» y traducimos la palabra latina *civitas* como «ciudad» con la mente puesta en la *urbs* de los romanos. Es cierto que también usamos «ciudad», en algunos casos, como designadora de los seres humanos reunidos en ella, como La palabra proviene del vocablo latino *civitas*, que se refería a una comunidad autogobernada. En la antigua Grecia se denominaba a este tipo de comunidad independiente con el término ciudad-Estado.

Algunos testimonios de una transformación conceptual, que en nuestro lenguaje moderno se ha hecho inadvertible. Para nosotros la palabra «ciudad» (que es la derivada castellana de la latina *civitas*), significa primordialmente el conjunto de edificios y vías de tráfico dentro de los cuales se desarrolla la vida y actividades de los ciudadanos. Por otro lado ya para los mismos latino hablantes estaba la romana *civitas* tomando sabor a piedra. De modo análogo, cuando los textos griegos nos hablan de la *pólis* y nosotros pensamos en «ciudad» nos hacemos cómplices de una traducción que, sin ser propiamente incorrecta, nos hace trasladar palabras de una cultura griega a una visión totalmente diferente de la sociedad.

La palabra *pólis* siguió en la Grecia antigua un derrotero inverso al de la latina *civitas* en las lenguas romances. La *pólis* tienen forma de cuerpo estructurado, de ciudad, que también son espacios divinizados. La *Polis* es lugar o espacio divinizado, un espacio de la Geo (tierra) metría (Metrón) y de la Geo-Grafía (Forma), es estructurado. La *pólis* es un lugar y además de político magico-religioso, es un lugar sagrado y ritual frente al cuerpo.

De haber designado el ámbito amurallado en que residía el rey o *basileus*, se trasladó la palabra *pólis* a la actividad que tenía lugar en el ámbito público del *ágora* en el que se desarrolló tanto la democracia como el mercado y el uso de la moneda.

En el *ágora* obraban los ciudadanos en régimen de igualdad, dependiendo el intercambio de palabras o de mercancías del valor de unas y otras. La vieja *pólis* se convirtió en *acrópolis* (la *pólis* de arriba) y la significación de *pólis* se humanizó, desplazándose metonímicamente de la piedra a la actividad.

La transformación del sentido de la palabra «ciudad», que heredamos de la «*civitas*» romana y de su precedente griego «*polis*» que todavía vive en nuestras palabras «política», «policía», etc., indica que la revolución de los conceptos no es simplemente una evolución o transformación de su contenido. Tanto «*civitas*» como «ciudad» admiten las dos interpretaciones: piedras o actividad humana. Pero el aspecto del concepto ha cambiado. Al decir *civitas* pensaban los romanos en primer lugar en la actividad humana y sólo en segundo lugar en la

estructura física, mientras que para nosotros la palabra «ciudad» despierta inmediatamente la imagen de las calles y sólo en acepción secundaria nos permite pensar en los seres humanos. Traducir por lo tanto «civitas» como «ciudad» sin más, no es incorrecto, pero conlleva cierta confusión.

Cuando se habla de la ciudad, de lo urbano, se alude de manera indistinta a todos estos aspectos, cuyo estudio es el objeto de la ciencia urbana. Algunos de estos aspectos pueden ser objeto de la investigación de sociólogos, antropólogos o psicólogos, como ocurre con los que están aludidos por el concepto de *civitas*; otros deberán ser estudiados por juristas, administrativistas, politólogos, economistas: los incluidos en el concepto de *polis*; lo específico del geógrafo sería, por el contrario, la primera acepción, la de *urbs*, en el sentido físico, material, morfológico, como paisaje urbano opuesto al paisaje rural.

A partir de aquí parece claro plantear el problema de la definición de lo urbano desde una perspectiva geográfica. De todos los criterios utilizados nos parece que son fundamentales tres, los de concepción social, densidad y morfología, los que deberían entrar en la definición de lo urbano por el geógrafo. Concepción social como uno de los derroteros menos estudiados que implica una valoración por parte del saber comunitario para de acuerdo con apoyo bibliográfico establecer las actividades urbanas identificando o aproximándonos a una delimitación urbana. Densidad como expresión de la concentración permanente de un cierto número de personas sobre un espacio reducido. Morfología como reflejo de la densidad y de un tipo de utilización del suelo de carácter no rural (en el sentido amplio de agro-silvo-pastoril). El tamaño y la estructura funcional permitirían identificar posteriormente los distintos niveles de complejidad creciente existentes dentro de esta forma de poblamiento.

La transformación del aspecto conceptual de la palabra latina *civitas* en su transición a las lenguas romances, indica un cambio paradigmático en nuestra concepción de la actividad ciudadana y del urbanismo. De una perspectiva que yo llamaría histórica o social de la ciudad, en la que la estructura de la ciudad y su arquitectura es un resultado espontáneo, colectivo o anónimo, de la forma de vida de una localidad, hemos transitado a un paradigma que yo llamo geométrico o científico, en el que la ciudad se va construyendo por la tarea consciente de individualidades de nombre conocido, que se distinguen del conjunto de los ciudadanos.

Es característico de la forma de pensar predominante en la modernidad el hacerse inconsciente de su propia capacidad creadora. Hablamos de «hechos», palabra que denota la existencia de un agente o hacedor, divino o humano, como si fuera simplemente lo «dado». Una vez producido algo por nosotros pasa automáticamente a integrar el mundo de lo necesario, un dato más, como los productos de la mera causalidad natural. Lo que es simple resultado de nuestra actividad humana se independiza de nosotros, imponiéndosenos como una entidad extraña. El

hombre moderno es un ser que se somete a sus propias creaciones, olvidando a menudo el saber que las creó.

Nuestra palabra «ciudad» no designa ya en primer lugar la vida ciudadana, sino el escenario en el que esa vida ciudadana se desarrolla. Y las instituciones creadas para posibilitar y promover la actividad ciudadana se nos presentan como entidades ajenas a nosotros a las que jerárquicamente estamos subordinados. Como se expone en España, el Ayuntamiento, que originariamente es la reunión de los ciudadanos, unidos (ajuntados).

Como consecuencia de esta alienación, los saberes que integran la vida ciudadana han sufrido un trueque en el que un saber experiencial y cotidiano, que es el saber de lo que es conveniente para la vida humana e indicador del sentido de nuestra existencia, se ve subordinado y determinado a una serie de saberes parciales en manos de expertos. La ciudad y su arquitectura, así como sus instituciones, ya no son un producto de la propia actividad ciudadana, ni están inspirados por un ideal de vida en cuya formulación participen todos según su capacidad. La ciudad es una estructura física y las instituciones son sistemas de reglas, ambos creados por profesiones que se arrojan el conocimiento de lo que es bueno y conveniente para la vida de los ciudadanos y el diseño de aquello que ha de facilitar la realización del sentido y las aspiraciones de todos.

Surgen así en la sociedad moderna tres perversiones de la vida democrática que llamaré: paternalismo, profesionalismo y esteticismo, con lo que no quiero decir que la paternidad, la profesión o el sentido estético, de suyo sean perversos. Es la exageración de su función lo que pervierte a la ciudad.

Si en épocas pasadas, anteriores a la Revolución industrial, la distinción entre lo rural y lo urbano, entre el campo y la ciudad, era, probablemente, neta e indiscutible, dicha distinción parece hoy mucho menos clara.

Con lo dicho nos hemos aproximado a aquello que es fundamental en el saber de la *polis*, en el saber político. Lo esencial en la vida de la ciudad es el obrar, un obrar racional que conduzca a la realización del sentido de la vida de los ciudadanos. La ciudad necesita cultivar, enseñar y desarrollar todos los saberes a que me he referido hasta ahora, pero esos saberes que son un *saber para obrar* bien, necesitan ser completados por un *saber obrar* bien. *Saber para obrar* es un saber instrumental y subordinado, *saber obrar* es lo que constituye la vida humana que es a la vez individual y colectiva, ya que el ser humano es inevitablemente social.

En efecto, el desarrollo de los medios de comunicación en su sentido más amplio, es decir, de los medios de transporte y de los de transmisión de mensajes e información; la desaparición de las antiguas servidumbres de localización de la actividad económica ante las posibilidades actuales de distribución y división de energía; la homogeneización de muchas pautas de comportamiento, de formas de vida y de actitudes en relación con la elevación

del nivel de vida y la acción generalizada de los medios de comunicación de masas, han contribuido en los países industrializados a borrar muchas de las antiguas diferencias entre ciudad y campo, haciendo confusa y problemática esta distinción.

Enumeradas en detalle estas características son las siguientes. Ante todo, «en una gran ciudad la vida es más intelectual»; además, en ellas el ritmo de vida es más rápido que en las pequeñas ciudades y en el campo y hay por ello «una intensificación de la vida nerviosa». La multitud de excitaciones que se producen determinan que el hombre sea incapaz de reaccionar ante ellas y dan lugar al hombre-hastiado, producto tipo de la gran ciudad. La actitud de los ciudadanos ante sus semejantes es de reserva. Pero la ciudad ofrece una libertad que no se encuentra en ningún otro sitio, aunque ello va unido también a la soledad. La gran ciudad es, asimismo, el lugar clave del cosmopolitismo. Estimula la individualización de los rasgos de la personalidad, lo cual es consecuencia de la división del trabajo y de una actividad cada vez más parcelada. Por último, la gran ciudad produce una atrofia de la cultura individual, consecuencia de la hipertrofia de la cultura objetiva, la cual aplasta al individuo.

Dos decenios más tarde, otro autor alemán, Max Weber, a partir de la contraposición entre lo rural y lo urbano. Analiza igualmente este último hecho y cree descubrir en la ciudad un nuevo tipo de comunidad. El estudio de Weber se refiere a la aparición de este tipo de comunidades, y señala como características esenciales de las mismas la existencia de los intercambios comerciales, la función política y militar, la existencia de instituciones y una organización social relativamente diferenciada (Castells, 2003). Estas características aparecen, sobre todo en Europa occidental, lugar donde, según Weber, puede identificarse el tipo ideal de comunidad urbana. Evidentemente, el resultado era de esperar teniendo en cuenta las características previamente aceptadas, que procedían fundamentalmente de los estudios de los historiadores germanos sobre el desarrollo de las ciudades europeas.

Fueron, sin embargo, los autores de la escuela de Chicago los que de una manera precisa afirmaron la originalidad del contexto sociocultural urbano, creador de nuevas formas de comportamiento, de una forma de vida urbana, de una cultura urbana. El conocido trabajo de Louis Wirth (Louis, 1962) no hace más que formular claramente lo que de forma más o menos explícita venía constituyendo la hipótesis de partida de las investigaciones de los sociólogos de la escuela de Chicago como Park, Burgess, Mc Kenzie y Soja entre los más reconocidos de esta línea epistemológica.

Wirth intenta distinguir, desde una perspectiva sociológica, lo que constituye el modo de vida urbano como hecho diferencial. Este modo de vida urbano, o cultura urbana, debe entenderse como «un sistema específico de normas o valores, o -por lo que concierne a los actores- de comportamientos, actitudes y opiniones», según la definición de Castells (1971). Las características

esenciales de este sistema fueron señaladas por Wirth y han sido ampliamente repetidas después: aislamiento social; secularización; segmentación de los roles o papeles desempeñados; normas poco definidas; relaciones sociales caracterizadas por la superficialidad, el anonimato y el carácter transitorio y utilitario; especialización funcional y división del trabajo; espíritu de competencia, frente a la solidaridad de las sociedades rurales; gran movilidad; economía de mercado, predominio de las relaciones secundarias e impersonales sobre las primarias, que serían características de las sociedades rurales; debilitación de las estructuras familiares y desaparición de las relaciones con parientes lejanos; en relación con ello, paso de la comunidad a la asociación; dimisión del individuo respecto a las asociaciones; control de la política por asociaciones de masas.

En la base de estas características del modo de vida urbano se encuentran, para Wirth, sobre todo, tres características: el tamaño y el crecimiento de las aglomeraciones urbanas, que conduce, por ejemplo, a la segregación, al desconocimiento mutuo y a sustituir los lazos de solidaridad que existen en las sociedades rurales por la competición entre grupos sociales; la densidad, ya que «la vida y el trabajo en común de individuos que no tienen lazos sentimentales y emocionales fomentan un espíritu de competencia, engrandecimiento y mutua explotación»; por lo que «se tiende a recurrir a controles formales para contrarrestar la irresponsabilidad y el desorden potencial»; por último, la diversificación y heterogeneidad que significa posibilidades de interacción, movilidad y ascenso social, posibilidades de modificación del estatuto personal.

EL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA

El avance de la globalización está originando una serie de transformaciones económicas, sociales, políticas y culturales, que tienen en los grandes centros urbanos a sus principales protagonistas. El hecho de que ciudades de la importancia de París, New York, Tokio o Sidney, así como otras en todo el planeta, emprenden grandes proyectos de renovación urbana, constituye un importante indicador en este sentido. Como señala N. García Canclini (1997), algunas de nuestras ciudades latinoamericanas y en especial las que están a tiempo de solventar el proceso de megalopolización desordenada como por ejemplo Medellín, Curitiba, Monterrey, Maracaibo, Mendoza o Concepción están expuestas a requerimientos similares si quieren acceder a posiciones políticas y económicas competitivas dentro de sus respectivos mercados regionales.

En unos cuantos países las raíces de la investigación urbana se prolongan más allá de los años 60. Los fundadores fueron esencialmente geógrafos, sociólogos y arquitectos. En los decenios de los 40 y de los 50 países como México, Brasil, Venezuela y Perú establecieron acuerdos con universidades extranjeras (sobre todo norteamericanas y francesas), las cuales enviaron

especialistas que, además de enseñar, ayudaban a definir temas en materia de geografía, sociología y antropología. La participación extranjera fue también esencial para elaborar los primeros planes urbanos y regionales. El asesoramiento exterior facilitado por los organismos internacionales alcanzó incluso a las regiones menos urbanizadas como América Central.

El decenio de los 60 representó un hito en el desarrollo de los estudios urbanos en América Latina. La alta prioridad que en ese decenio se concedió a los problemas urbanos se manifiesta en la creación de los primeros departamentos universitarios y centros privados dedicados a la investigación y la formación respecto de los problemas urbanos y regionales: el Centro de Estudios Urbanos Regionales (CEUR) de Buenos Aires; el Centro Interdisciplinario de Desarrollo Urbano (CIDU) y el Centro de Desarrollo Social de América Latina (DESAL) de Santiago de Chile; el Instituto de Estudios Peruanos (IEP) y el Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) de Lima; el Centro de Estudios del Desarrollo de la Universidad Central de Venezuela (CENDES) de Caracas; el Centro de Estudios Económicos y Demográficos del Colegio de México y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México; la División de Estudios sobre la Población de la Asociación Colombiana de Escuelas Médicas y el Centro Interamericano de la Vivienda y el Planeamiento (CINVA) de Bogotá. En Brasil el Centro Brasileño de Análisis y Planeamiento (CEBRAP) y el Instituto Universitario de Río de Janeiro (IUPERJ) aparecieron a fines de los años 60, convirtiéndose rápidamente en centros importantes donde florecían las investigaciones urbanas. El ya existente Instituto Brasileño de Administración Municipal (IBAM) cobró entonces nuevo impulso.

Otro incentivo para emprender investigaciones fue la creencia cada vez más arraigada en la importancia de la planificación. Ya en la década del 60 numerosos gobiernos crearon organismos de planificación y promovieron el establecimiento de cursos de planificación en las universidades. Esta tendencia es muy clara en el caso de Brasil y Venezuela.

El desarrollo de las investigaciones urbanas en América Latina tiene también una deuda con dos redes: la CLACSO y la SIAP. La Comisión para el Desarrollo Urbano y Regional de la CLACSO se mostró muy activa desde comienzos de los 60 en la promoción de seminarios y el fomento de publicaciones. Por ejemplo, patrocinó la revista chilena EURE - Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales. La SIAP (Sociedad Interamericana de Planificadores) reunía a los planificadores y editaba la primera revista latinoamericana de alcance continental.

Los años 70 fueron muy favorables para la continuación del desarrollo de los estudios urbanos. En la mayor parte de los países el número de cursos de postgrado se multiplicaron rápidamente y se crearon cursos y centros de investigación especializados para formar a los profesionales. En Brasil se establecieron no menos de seis programas de maestría en planificación urbana y regional

en las universidades federales de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasilia, Porto Alegre, Recife y Salvador. En México el Colegio de México emprendió también un programa de maestría en desarrollo urbano, y se consolidó el curso para postgraduados en estudios urbanos existente en la Facultad de Arquitectura de la UNAM. En América Central la Confederación de Universidades Centroamericanas (CSUCA) empezó a promover las investigaciones nacionales y comparadas. En Venezuela la Facultad de Arquitectura y Planificación Urbana de la Universidad Central instituyó un curso para postgraduados.

En algunos países el gobierno desempeñó un papel clave en este proceso. Además de financiar los programas de postgrado, tuvo una función esencial al crear nuevos organismos de planeamiento urbano y metropolitano (en México, Colombia y Brasil).

La década de los 80 fue crucial. En algunos países como México, Brasil, y Venezuela la investigación urbana alcanzaba un alto grado de desarrollo institucional, tanto a nivel académico como en el campo del planeamiento. En otros países la investigación urbana encontró acogida en las nuevas ONGs (muchas de ellas de orientación universitaria) y en los centros de investigación privados, especialmente en aquellos países donde un régimen autoritario limitaba el alcance y la libertad de las investigaciones sociales en las universidades (Chile, Argentina y Uruguay). Ejemplos notorios son el Centro de Estudios Sociales y Educación (SUR) de Santiago de Chile, el Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED-AL) de Buenos Aires, el Centro de Información y Estudios de Uruguay (CIESU) y el Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo (CIEDUR) de Montevideo.

Se fundaron revistas especializadas: Medio Ambiente y Urbanización (Argentina), Espaço e Debates (Brasil), Ciudad y Cultura (Perú), Estudios Demográficos y Urbanos (México), Ciudades (México), Vivienda (México), Revista Urbana (Venezuela), Cuadernos del CENDES (Venezuela) y Proposiciones (Chile). Por otro lado, algunas revistas de ciencias sociales comenzaron a dar mayor cabida a los estudios urbanos, entre ellas la Revista Mexicana de Sociología y la Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales y Estudios Políticos. En Brasil las más importantes eran Cadernos CEBRAP, DADOS, BIB-Boletim Informativo e Bibliográfico das Ciências Sociais y Lua Nova. En Colombia los resultados de las investigaciones urbanas se daban a conocer por conducto de revistas no especializadas tales como la Revista Foro, Ideología y Sociedad, Economía Colombiana y Coyuntura Social.

Los primeros años de la década del 80 fué un periodo constructivo en el que continuaron creándose cursos de postgrado. Por lo menos siete nuevos centros de educación superior se fundaron en México, la mayoría en ciudades distintas de la capital; y no menos de seis nuevos programas de maestría y tres cursos de doctorado se establecieron en Venezuela. Varias universidades del Nordeste de Brasil organizaron programas de maestría.

Sin embargo, las restricciones empezaron pronto a afectar la financiación local de los proyectos en gran escala y los presupuestos de las universidades. A mediados de los 80 los Consejos Nacionales de Ciencias y Tecnología de México, Brasil, Venezuela y Argentina financiaban solamente subvenciones para estudios. Las fuertes restricciones impuestas a la investigación en ciencias sociales comenzaron a afectar la ayuda a las investigaciones urbanas. Como consecuencia de la crisis económica general también sufrió una drástica reducción la demanda de investigaciones por parte de los organismos gubernamentales.

La crisis tuvo una repercusión muy grave en la producción y desarrollo de los estudios urbanos en América Latina. Fueron muchos los grupos de investigadores que se dispersaron y se interrumpieron numerosos proyectos. Como resultado de todo ello la investigación universitaria quedó limitada a la producción de tesis y a los proyectos de investigaciones individuales, mientras los proyectos de investigación en gran escala sufrían graves repercusiones.

La financiación internacional era insuficiente para invertir esta tendencia. La Fundación Ford, por ejemplo, había concentrado su ayuda durante los años 70 en los grandes centros de investigaciones y de estudios de postgrado en ciencias sociales (muchos de ellos dedicados a la investigación urbana); la Fundación empezó a diversificar sus subvenciones, encauzándolas hacia los proyectos relacionados con las ONGs.

Los países de América Central fueron una excepción. A fines de los 80 pudieron desarrollar los estudios urbanos gracias especialmente al CSUCA y a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Tras la grave crisis política que paralizó las investigaciones a comienzos de los 80, América Central se está poniendo progresivamente al día gracias a la ayuda exterior. En 1982 se creó, a iniciativa de las ciudades de Lima y Madrid, la Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas (UCCI), organización que agrupa a las capitales iberoamericanas, para la cooperación, promoción y defensa de sus intereses.

La existencia de una comunidad científica sólida y diversificada redujo considerablemente los efectos de la crisis sobre las actividades de investigación. La formación de redes de investigación en numerosos países durante los años 80 da fe del nivel de madurez de la comunidad de investigadores urbanos en determinadas zonas de América Latina. Se han creado redes para aunar instituciones e individuos. En México la Red Nacional de Investigaciones Urbanas tiene actualmente 377 miembros individuales en 24 estados diferentes, incluida Ciudad de México. En Brasil la Asociación Nacional de Programas de Postgrado en Planeamiento Urbano y Regional (ANPUR) tiene unos 20 programas y centros de investigaciones afiliados. Con un alcance geográfico más amplio y sede en Santiago, REDES reúne aproximadamente a 75 miembros individuales de distintas organizaciones de investigación que estudian los servicios urbanos. Otro ejemplo es la Red Latinoamericana de Ciudades, Gobierno Local y Política Urbana que tiene por miembros a investigadores universitarios y funcionarios

de los departamentos de planeamiento municipal. En Colombia esta despegando actualmente los estudios urbanos con la creación de varias redes como las de la Asociación colombiana de Investigadores urbano regionales (ASCIUR) y foros permanentes sobre ordenamiento urbano regional y usos del suelo intra e ínter metropolitano, además de varios foros de carácter geográfico en donde el campo urbano tiene una amplia participación.

Se ha notado en América Latina el incremento considerable de medios científicos sobre ciudad como por ejemplo las revistas electrónicas de Chile a través de sistema Scielo se puede encontrar EURE de la Universidad Católica y la Revista Urbana de la Universidad de Chile, en Argentina, entre las más reconocidas se encuentran Mundo Urbano, Theomai Journal, y Geobaires. Para Colombia se tiene la Revista Barrio Taller y un par más que saldrán en la Internet en este año. Estos son algunos esbozos de los esfuerzos que se han realizado en el área por entender la cuestión urbana en Latinoamérica. En América Latina se encuentran algunas de las metrópolis más habitadas del planeta, como Ciudad de México (10 millones), San Paulo (12 millones), Buenos Aires (10 millones), y algunas más en torno a los 5 millones de habitantes. Las causas principales de este crecimiento han sido: el desarrollo del sistema fabril, las mejoras del transporte y la mecanización de la agricultura, que redujo la necesidad de mano de obra en el campo. Muchas ciudades modernas fueron concebidas como centros industriales cercanos a las fuentes de materias primas.

EL SENTIDO DEL SOCIÓLOGO Y EL GEÓGRAFO

Llegados aquí hay que preguntar: ¿existe alguna posibilidad de definir lo urbano desde una perspectiva específicamente geográfica y sociológica?, ¿cuáles deberían ser los criterios a utilizar?

Nos parece que para resolver este problema es interesante tener en cuenta la observación de G. Alomar (1961) en el sentido de que la palabra ciudad engloba los tres sentidos clásicos de *urbs* (sentido material opuesto al *rus*), *civitas* (comunidad humana, complejo orgánico de grupos sociales e instituciones) y *polis* (sentido político).

Cuando se habla de la ciudad, de lo urbano, se alude de manera indistinta a todos estos aspectos, cuyo estudio es el objeto de la ciencia urbana. Algunos de estos aspectos pueden ser objeto de la investigación de sociólogos, antropólogos o psicólogos, como ocurre con los que están aludidos por el concepto de *civitas*; otros deberán ser estudiados por juristas, administrativistas, politólogos, economistas: los incluidos en el concepto de *polis*; lo específico del geógrafo sería, por el contrario, la primera acepción, la de *urbs*, en el sentido físico, material, morfológico, como paisaje urbano opuesto al paisaje rural.

A partir de aquí parece claro plantear el problema de la definición de lo urbano desde una perspectiva geográfica y sociológica. De todos los criterios utilizados nos parece

que son fundamentales dos, los de densidad y morfología, los que deberían entrar en la definición de lo urbano por el geógrafo. Densidad como expresión de la concentración permanente de un cierto número de personas sobre un espacio reducido.

De hecho, desde un punto de vista estadístico, la introducción de la noción de área metropolitana -o la de ciudad-región desde un punto de vista teórico más amplio- contribuye a dejar sin valor la antigua dicotomía rural-urbana, ya que existe una coincidencia general en aceptar que en el área metropolitana se incluyen también territorios rurales. El concepto ciudad-región «se refiere a un nuevo concepto de ciudad metropolitana extendida a un ámbito regional como consecuencia del crecimiento extraordinario e incluso de la fusión (conurbación) de los diversos núcleos urbanos de aquella». «La nueva y enorme dimensión de la ciudad metropolitana, desparramada sobre lo que antaño fue su región, ha conducido a un nuevo concepto de ciudad, extendida sobre un dilatadísimo territorio urbano en el que por primera vez la continuidad urbana no coincide con la de los espacios edificados. Es decir, que en el ámbito metropolitano incluso los espacios libres han quedado aprisionados de tal modo en la trama inmaterial de la ciudad, que ya no es posible considerarlos por más tiempo como espacios rústicos, sino que su situación les confiere una calificación del todo urbano, al servicio de la ciudad» (Ribas, 1969).

La distinción se establece entonces entre regiones metropolitanas y no metropolitanas, aunque ello no deja de plantear algunos problemas. Sobre todo el de saber si estas áreas metropolitanas deben definirse en términos de interacción funcional y homogeneidad, en términos de migraciones laborales diarias, o si se deben unir también los espacios de ocio utilizados regularmente por los ciudadanos; la delimitación resultante puede ser muy diversa: en el segundo caso se tendría una dimensión mínima; en el tercero, una dimensión más amplia que podría incluir vastos territorios.

CONCLUSIONES

Más allá de los alcances de los planteamientos expuestos, hemos querido ejercitar la posibilidad de acercarnos al 'estudio en la ciudad' (Ramírez, 2002) a una mirada compartida, forjada desde saberes locales. Sin duda que la creciente complejidad urbana requiere de comunicación entre la mirada 'satelital' y 'a pie' que mencionábamos al inicio, y de esta manera incorporar la experiencia cotidiana al artificio planificador.

La experiencia urbana se construye a partir de las interacciones, sean esta cara a cara o mediadas. En este sentido, dicha experiencia es la que redefine permanentemente la espacialidad de la ciudad. Lograr comprender la ciudad requiere necesariamente, adentrarse en la imaginación de lo social con lo espacial, redefinir los espacios públicos y evaluar las políticas de intervención y sus consecuencias en la subjetividad de la experiencia.

Todo parece conducir a una conclusión que se nos presenta muy clara. Frente a la antigua y tradicional dicotomía, que distinguía simplemente entre lo rural y lo urbano, debemos hoy aceptar una diversidad de situaciones caracterizadas por una complejidad creciente desde el punto de vista de la organización espacial.

BIBLIOGRAFÍA

- ALOMAR, G. (1961) *Sociología urbanística*, Madrid, Ed. Aguilar, pág. 158.
- CANCLINI G, N. (1997) *Imaginario Urbano*. EUDEBA, Pg 75 Buenos Aires
- CARRION, Fernando (ed.).(1990). *La Investigación Urbana en América Latina. Caminos Recorridos y por Recorrer. vol.I: «Estudios Nacionales.»* Quito: ciudad.
- et al.(1991). *La Investigación Urbana en América Latina. Caminos Recorridos y por Recorrer. vol.IV: «Conversaciones sobre los Caminos por Recorrer.»* Quito: ciudad.
- CASTELLS, M.: *Problemas de investigación en sociología urbana*, Madrid, Siglo XXI de España Editores, 1971, pág. 50.
- CASTELLS Manuel (2003) *¿Pensar la ciudad según Marx Weber?* Conferencia Magistral Universidad de Berkley. USA.
- SAN ISIDRO *¿Que es la ciudad?* *Etymologiarum XV, 2, Sevilla*
- TERAN Manuel de: «La ciudad como forma de utilización del suelo y organización del espacio», en *Problemas del urbanismo europeo*, Madrid Instituto de Estudios de Administración Local, 1967, pág. 10.
- RAMÍREZ Ricardo (2002) *Geografía urbana en América Latina: un enfoque desde sus cimientos espaciales y sus fundamentos sociales*. Revista Geo-Notas Vol. 6 no. 2 Universidad de Maringá.
- RIBAS Piera, M (1977) «The consumption of landscape in the city of the future», en *Fears and Hopes for European urbanization. Ten perspective papers and three evaluations*, La Haya, Martiins Nijhoff, págs. 188-704.
- WIRTH, Louis (1962) «Urbanism as a way of life», *American Journal of Sociology*, 1938, págs. 27-30. (Trad. cast. Buenos Aires, Ediciones Tres.

MAPA GEOMORFOLÓGICO DE UN SECTOR de JÁCHAL

PROVINCIA DE SAN JUAN - ARGENTINA

Emilia Irene Sánchez Rojas ¹
María Angélica Matar de Sarquís ²

^{1,2} Instituto de Investigaciones Mineras UNSJ

(Recibido el 15/09/2003 - Aceptado por referi el 26/06/2003)

RESUMEN

Este trabajo se inserta en el Proyecto CICYTCA «Desarrollo del SIG para el Inventario y Estado de los Recursos Naturales del Departamento Jáchal.» Tiene como objetivo contribuir al conocimiento de la geomorfología del valle de Jáchal - Niquivil al norte de la provincia de San Juan, Argentina y difundir la metodología usada para la elaboración de la cartografía específica.

Esta metodología consistió en el uso de imágenes satelitales procesadas digitalmente que permitieron la elaboración del mapa Geomorfológico de un sector del departamento Jáchal. Facilitó una mejor lectura de la información que brindaban las formas y sus procesos generadores. Para la cartografía definitiva se utilizaron los contenidos y simbología específica tomada de la escuela europea.

El resultado final de la investigación se presentó en un informe y una carta geomorfológica del área, en escala 1:50.000.

El conocimiento de los procesos, permitió aportar la información para resolver y aplicar medidas de conservación y restauración de espacios.

PALABRAS CLAVES: Geomorfología - Macizo Antiguo - Glacis - Hog back - Escurrimiento difuso y lineal

SUMMARY

His work is part of the CICYTCA Project «A develop of a SIG for the Inventory and of Natural Resources of the Jáchal Department»

The main objective is to contribute to the knowledge of the geomorphology of Jáchal - Niquivil valley. The area under study is located to the north of San Juan's county, Argentina.

It is formulated to diffuse the methodology used for the elaboration of the specific cartography. This methodology consists on the use of satellite images, digitally processed, that they allow elaborating the Geomorphologic map. It facilitates a better understanding of the information produced by the forms and their generating processes.

For a definitive cartography, the contents and a specific symbolism of the European school were used.

The final result of the investigation was presented in a report and a graphic geomorphologic of the area, in a 1:200.000 scale.

The knowledge of the processes, allowed managing the information to solve and to apply conservation measures and restoration of spaces.

INTRODUCCIÓN

Para realizar el mapa geomorfológico del sector en el departamento Jáchal, se partió de la fase preparatoria: se georeferenció la imagen Landsat TM banda 7, 233 - 81 en escala acordada en el Instituto de Investigaciones Mineras en 1:200.000. Se utilizaron como apoyo del trabajo base los mapas geológicos del área, las cartas topográficas y fotos aéreas.

MARCO TEÓRICO

El espacio geográfico presenta una diversidad geomorfológica, que el hombre debe conocer para poder insertar sus acciones. El medio natural, específicamente las formas superficiales, son el resultado de modificaciones de las formaciones geológicas que se encuentran directamente en contacto con el agua y la atmósfera.

El mapa geomorfológico es un documento básico para interpretar el relieve y constituye el punto de partida de otras cartas temáticas aplicadas.

Definir los procesos y las formas del área de estudio y sus relaciones demandan el conocimiento de todos los elementos que la integran tanto desde el punto de vista analítico como del sintético.

METODOLOGIA

La imagen satelital es un instrumento fundamental para el desarrollo de la metodología sintética a diferentes escalas, brindando la información necesaria para la elaboración de la cartografía básica.

Para la construcción del mapa se utilizó una serie de procedimientos e instrumentos específicos para tratar cada uno de los aspectos de la geomorfología, que reflejan la realidad existente. El tratamiento informático de esta tiene como objeto mejorar la calidad gráfica y almacenar la información digital para usos futuros.

La información relevada se correspondió con el reconocimiento detallado en la imagen en base a la geomorfología climática y morfogenética, utilizando para la realización del mapa geomorfológico, la metodología de Peña Monné *4.

La utilización del SIG permite el uso de modelos conceptuales de la realidad geográfica. Para implementar las técnicas en el mapa resultante se utilizó una ventana de la imagen satelital TM del Landsat 7, que abarca el sector del departamento de Jáchal, comprendido entre los paralelos de 6682165 y 6619409 y meridianos 2501129 y 2545412 en Gaus Krüger.

La imagen del sector del departamento de Jáchal, se georeferenció y procesó en el programa IDRISI, esta imagen georeferenciada se exportó al Auto-Cad (Diseño Asistido por Ordenador), permitiendo la digitalización en pantalla de la información geomorfológica con el objeto de mejorar su presentación y calidad gráfica.

El complejo mapa geomorfológico requirió de un tipo de representación especial para responder a las siguientes cualidades:

Morfocronológica: Las diferentes unidades geomorfológicas se ordenaron jerárquicamente teniendo en cuenta sus edades relativas, haciendo hincapié en las formas más recientes y actuales. Cronológicamente están presentes los macizos antiguos y las manifestaciones del cuaternario con la forma de los glaciares (el superior más antiguo y el principal más reciente), las formas de hogbacks (crestas), formas acumulativas fluviales: conos de escombros y aluviales y los transportes aluviales modernos.

Morfodinámica: Para expresar simbólicamente esta cualidad del espacio geográfico se tuvieron en cuenta, la continentalidad del área de estudio que impone en la época estival altas temperaturas y en el invierno temperaturas muy bajas determinando fuertes contrastes estacionales térmicos y pluviométricos, con aguaceros

torrenciales y ocasionales, que modifican el espacio construyendo diversas formas geomorfológicas. En el mapa se ha representado con trazos lineales con una flecha que indica la dirección predominante.

El agua genera un flujo turbulento, que trae como consecuencia el movimiento de materiales de la superficie terrestre que se manifiesta mediante un modelado intenso del área. Todos estos cambios producidos en la época estival son rápidos y en un corto tiempo.

DESCRIPCION DEL MAPA GEOMORFOLOGICO

RÍO JÁCHAL

La red hidrográfica que alimenta al río Jáchal se relaciona con la estructura tectónica y con la litología a la cual se adapta, y discurre por líneas de fracturas. El lecho mayor o de inundación del río principal se cubre de material aluvial moderno de diversos tamaños y composición heterogénea. El canal de estiaje no está delimitado por márgenes claros y por lo tanto divaga.

El trabajo del río Jáchal es importante desde el punto de vista del transporte en su largo recorrido. En sectores donde atraviesa rocas sedimentarias verticalizadas se encuentra canalizado por barrancos que organizan una estructura más estable y jerarquizada. En cambio cuando sus márgenes se separan este genera el modelado de meandros, dando origen a márgenes asimétricas, unas son cóncavas y están continuamente modificadas por el efecto de erosión (zapa) y las otras, convexas, sujetas a deposición de materiales, con la generación de bancos en el lecho.

MACIZO ANTIGUO (A)

Los macizos antiguos*, que son formas elaboradas en estructuras de diferentes tiempos y sobre elevados en función de los sucesivos movimientos, se representaron en el mapa con un cuadrulado negro, que localmente se corresponden con la Precordillera al este y oeste del Valle de Jáchal.

La Precordillera está formada por cordones sedimentarios alineados en sentido aproximado norte-sur. Son rocas que se presentan en paquetes estratificados muy potentes, separados por planos de fallas y diaclasas. Estas formas han estado expuestas a movimientos tectónicos intensos que las ha llevado a la deformación. Las más plásticas formaron pliegues y las más rígidas experimentaron deformaciones discontinuas, fallas y diaclasas, que hacen que este material se disgregue.

El impacto que provoca el agua de las precipitaciones sobre el suelo depende, de la resistencia mecánica de las rocas del macizo y de la escasa densidad de la vegetación.

El modelado en los macizos evoluciona más lentamente que las formas del cuaternario. Este modelado poligénico es debido a las readaptaciones sucesivas bajo la influencia de las oscilaciones climáticas. Siendo su

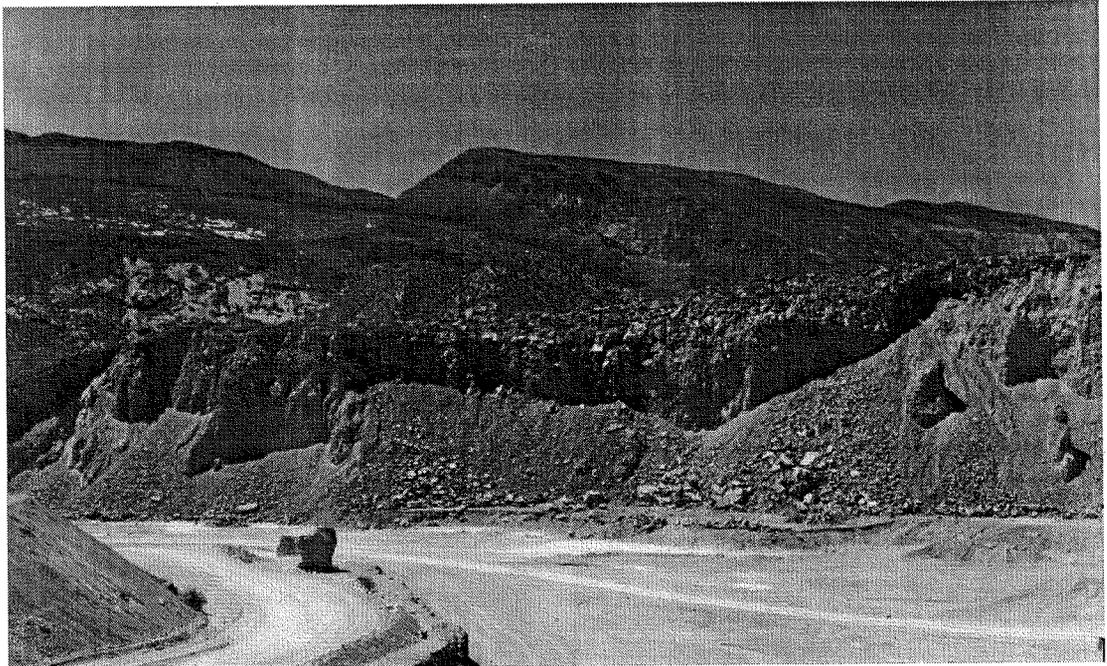


FIGURA 1: DESLIZAMIENTO

manifestación de ablación en las partes altas, mayores pendientes y de deposición en las zonas más bajas. Las vertientes con su inclinación guían el flujo de la escorrentía y de los materiales que quedan expuestos por meteorización para ser transportados. Entre los agentes modeladores, el más importante es el agua que actúa erosionando, transportando y depositando los materiales. Primero su manifestación en precipitaciones y luego las aguas de escorrentía que se traducen en torrentes y finalmente en aluviones.

Esta ablación del modelado en los macizos calcáreos de las sierras Negra, La Silla y La Batea favorecen la explotación de calizas y dolomitas debido a que se trabajan grandes deslizamientos que permiten extraer fácilmente el material ver figura 1.

Figura N° 1: En primer plano, frente de cantera proveniente de la Sierra Negra al fondo.

HOG - BACK (B)

La alternancia de materiales blandos y duros se expresa en forma de erosión diferencial mostrando un relieve de hog - back o también conocido localmente como cuestras, aparecen con una trama de rayado discontinuo.

La morfogénesis del sector de Jáchal, lo constituyen los procesos hídricos, que contribuyen a modelar la superficie terrestre. Estos flujos de materias absorben energía que se traducen en las arroyadas, dichos movimientos se concretan sobre el material que queda expuesto y que puede ser movilizado. En menor medida ejerce su actividad el viento.

Los relieves disimétricos, por poseer un frente y un reverso, se ubican en el este del área de estudio a continuación de la Precordillera Oriental, sus formas son de hog - backs (alineación afilada formada en el borde de una capa resistente formando crestas). El río Jáchal cuando cruza estas genera una abertura cataclinal.

Las crestas de los estratos en este relieve disimétrico, aparecen en el mapa en trama rayada entrecortada, son producto del vaciamiento de la parte superior de antiguos relieves compuestos por una alternancia de materiales blandos y duros con buzamientos verticales. Estos manifiestan una erosión diferencial y cárcavas. Estas últimas constituyen barrancos ramificados estrechos y profundos y bad lands. Estos barrancos tienen una tendencia evolutiva, provocando incisiones regresivas y de profundización. en sus partes más protegidas permiten el crecimiento de vegetación.

El proceso erosivo y el transporte debido a la arroyada es importante en esta zona que se presenta desnuda, arrastra principalmente materiales arcillosos y limosos que tiñen las aguas de color pardo y se dispersan en la superficie del glacis hasta acumularse en las zonas deprimidas. La arroyada concentrada, manifiesta el mecanismo de ablación, transporte y sedimentación, que da lugar al desplazamiento de grandes volúmenes de materiales, por cuanto es una zona desprovista de vegetación. La inestabilidad del área está regida por la pendiente, la intensidad y frecuencia de la erosión de los escurrimientos periódicos, que varían año a año, la litología y la ausencia de vegetación.

En los hog - backs los aluviones dirigen el modelado actual, donde las arroyadas disectan profundizando y activando los materiales de diferente granulometría expuestos y a su vez a que estos sean transportados, en

sectores se producen abarrancamientos. En las áreas de mayores pendientes se manifiestan también los materiales caídos por gravedad o por algún movimiento sísmico.

GLACIS (C)

El relieve que se ubica a continuación del macizo, separados por la línea del knick, al este y oeste de los asentamientos, es muy accidentado, por lo tanto se ve favorecido por los procesos erosivos y hace difícil la instalación humana.

Esta forma se clasifica como glacis^{*10} y en la zona de estudio se presenta en dos niveles debido a los diferentes pulsos tectónicos sufridos a través de la historia geológica. Por lo tanto se los denomina como: a – al Glacis Superior y más antiguo y como b – el más reciente, Glacis Principal.

Estos poseen un recubrimiento denominado formación superficial, cuyo espesor varía de centímetros a metros. Esta cubierta es disectada por los aluviones^{*11}, quienes comienzan como hilitos, hasta llegar a profundizar, generando uadis^{*11}.

En las rocas blandas que forman el sustrato del glacis, se intensifica este proceso erosivo. Esto obedece al contacto directo de los materiales expuestos con la atmósfera, las diferentes variaciones de temperatura diarias y estacionales, la falta de humedad, la insolación y el viento.

El proceso de movilización de material por parte del agua, es el principal mecanismo erosivo y genera un mayor o menor transporte de este hacia las zonas más bajas, siguiendo la pendiente del terreno (este - sureste). Si bien el sector en estudio se encuentra inmerso en la mayor parte del año en un balance hídrico deficitario, durante la época estival, se producen intensas precipitaciones en cortos periodos de tiempo.

La morfogénesis de estos glacis, tiene la característica de poseer un alto grado de erosión, producto de las temperaturas extremas, baja densidad de vegetación y escorrentías^{*9} violentas con arroyadas difusas y lineales generando fluvios e interfluvios.

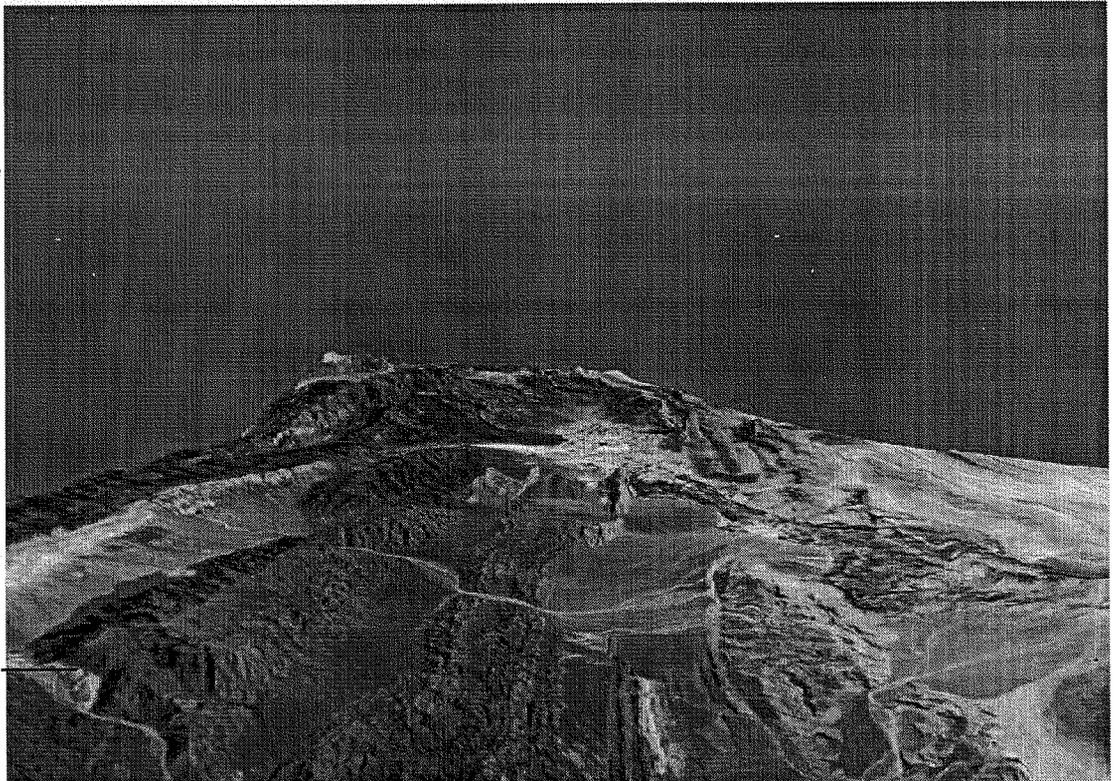
En el mapa se han trazado los glacis de color gris con el símbolo superior en negro.

CONOS ALUVIALES Y ESCOMBROS (D)

Estas formas se sitúan al pie de los macizos y principalmente al este y oeste del valle central del departamento de Jáchal, en las bajadas de los torrentes y sobre los glacis.

Su morfogénesis se caracteriza por la intensidad de la erosión resultante de temperaturas extremas, un escaso recubrimiento vegetal a consecuencia de la inexistencia de suelos y un balance hídrico deficitario.

FIGURA II: CUMILLANGO



Los conos de escombros o de derrubios *9 se ubican en las laderas o vertientes de los macizos y su morfogénesis se atribuye a la caída gravitacional de los materiales, producto de la meteorización. Estos poseen pendientes elevadas y reactivación continua, lo que contribuye a su inestabilidad, impidiendo el desarrollo de vegetación y el asentamiento de obras humanas. Además proveen el material que en la época de lluvias cargan los torrentes que se precipitan hacia las zonas bajas.

Estos torrentes, se transforman en pocos minutos en una corriente cargada de materiales. Estas corrientes principales, se bifurcan en varios ramales donde la energía se pierde por la fricción de los materiales transportados que al llegar a una zona de menor pendiente y relieve no confinante, generan grandes acumulaciones denominadas conos aluviales *9. En el valle central, estos ocupan aproximadamente el 50 % del espacio.

Sus perfiles transversales suelen ser convexos. El perfil longitudinal depende de cómo están dispuestos los materiales por lo tanto se puede presentar como cóncavo o cóncavo - convexo ya que las pendientes iniciales van disminuyendo progresivamente al alejarse del ápice, hasta hacerse mínimas en las zonas dístales. Los materiales sedimentados son angulosos, en la zona del ápice se acumulan los cantos grandes, y en las dístales los materiales más pequeños.

Los conos aluviales son formas estables que permiten la instalación humana principalmente para cultivos.

En el caso que un cono tenga mayor porcentaje de materiales finos se lo denomina abanico aluvial, presentando una forma más abierta, atraviesan el macizo y con pendientes más suaves y es más apto para la instalación agrícola. Tal es el caso del abanico aluvial ubicado al noroeste de Niquivil, ver figura 2. Este cono es tan importante que se le ha asignado con el nombre de Abanico de Niquivil.

En la mayoría de los casos en que las vertientes se encuentran muy próximas los conos son coalescentes y se caracterizan por un escurrimiento difuso y laminar.

Los conos de escombros y aluviales se observan en el mapa de color gris, trazos en negro y su dinámica de escurrimiento.

Figura 2 : Abanico aluvial de Niquivil

ENDICAMIENTO DEL RÍO JÁCHAL (E)

Se produjo un endicamiento del río Jáchal en tiempos pasados que dejó depositado material fino al Oeste del actual asentamiento de Jáchal. En la imagen se observa en colores claros que lo diferencia del resto del área (ver mapa).

VERTIENTE - DESCARGA DEL ABANICO DE NIQUIVIL (F)

Esta zona, a la altura del arroyo de Agua Negra, (ver mapa) es una superficie cubierta de agua, que se inunda temporariamente, donde la napa freática aflora en la superficie en suelos de baja permeabilidad y se dirige siguiendo la pendiente del terreno hasta el río Jáchal.

La cobertura vegetal se intensifica en el área de las fuentes ubicadas al pie del macizo y se expanden siguiendo el lineamiento del escurrimiento superficial (línea de fuentes *8) del agua. Esto determina que en la imagen se observen al pie del macizo manchas (sur - sureste) producto de la reflectancia vegetal.

En el resto del área las plantas xerófilas espacialmente muestran una baja densidad. Debido a la variabilidad de las precipitaciones, las plantas no colaboran en la contención de los escurrimientos, lo que facilita la actuación de los procesos erosivos.

En el mapa geomorfológico se observa en trama punteada.

ÁREA DE DESCARGA - HUMEDAL DE CUMILLANGO (G)

El agua juega un rol fundamental en el ecosistema, en la determinación de la estructura y las funciones ecológicas del humedal de Cumillango.

Esta predominancia determina que los humedales presenten una gran variabilidad tanto en el tiempo como en el espacio. Esto tiene efectos muy importantes sobre la diversidad biológica que los habita que debe desarrollar adaptaciones para sobrevivir a estos cambios que pueden llegar a ser muy extremos, por ejemplo, ciclos hidrológicos de gran amplitud con períodos de gran sequía y períodos de gran inundación

Durante tiempo han sido considerados tierras marginales, hoy son considerados una necesidad para un uso sustentable. Son de gran importancia para la sociedad lo que implica un desarrollo con un uso racional. Los humedales son un componente vital del agua dulce, por contener cantidad y calidad, de modo que mantener el humedal de Cumillango saludable, permite garantizar el suministro de agua futuro.

En el mapa (sur) se representa en la zona denominada Cumillango con un punteado.

VALLE DE JÁCHAL - NIQUIVIL - TUCUNUCO (H)

Esta forma de valle se genera debido a la dinámica transformante de la faja de corrimiento *1 que separa la Precordillera Oriental de la Central.

Este valle posee una estabilidad relativamente reciente, es colmatado desde las zonas periféricas por procesos fluviales de acumulación episódicos, que establecen un perfil de equilibrio de pedogénesis -

morfogénesis. Las fluctuaciones climáticas en la actualidad se manifiestan con variaciones en los aluviones.

La acción antrópica transforma el espacio del valle, desviando el agua dulce del río Jáchal, con el objeto de ser utilizado para riego en la agricultura. Esto ejerce una fuerte presión en su espacio.

La implementación de monocultivo y la agrupación de explotaciones pequeñas, activan los procesos erosivos.

El abandono del campo, la concentración de la población en la ciudad, la aplicación de nuevas tecnologías y la construcción de caminos y viviendas desorganizan el sistema, produciendo cambios sustanciales en la capacidad de infiltración y en la acción de la arroyada concentrada en el valle.

El conocimiento de los procesos es indispensable, para poder resolver y aplicar medidas de conservación o tratar de restaurar espacios, como también transformarlos para ser utilizados por el hombre, sin interrumpir el normal desplazamiento del escurrimiento.

Por lo tanto fue recomendable definir los tipos de cultivos y los tipos de procedimientos, que permiten al suelo una mayor protección y una mayor resistencia a las variaciones de los cambios temporales.

Esta forma geomorfológica se traduce en el mapa en rayado inclinado.

CONCLUSIONES

Gracias a la tecnología de las imágenes satelitales y de los ordenadores, con sus respectivos programas, este trabajo permitió la confección de un mapa geomorfológico digital inédito del área de estudio en el departamento de Jáchal.

§ Un campo de aplicación importante de este mapa, surgió de observar los grandes problemas planteados en la realidad con las obras construidas, que muestran la falencia de una ordenación en el territorio, por cuanto la seguridad de estas obras dependen de: no tener en cuenta la dinámica de vertientes en época estival, la presencia de los uadis y el escurrimiento difuso.

§ La influencia del clima de Jáchal actúa en forma directa en las formas de su relieve, por cuanto las precipitaciones cuando ocurren producen aluviones y los materiales transportados por estos se depositan en gran parte hacia el Este del área de estudio.

§ El río Jáchal que transporta el agua producto de los deshielos provenientes de la zona cordillerana al oeste y de las precipitaciones precordilleranas que aumentan su carga sólida, posee un doble aprovechamiento, el hidrográfico y el energético. Su régimen hidrográfico está regulado por el almacenamiento y derivación de los caudales para su posterior distribución. Esto permite una ampliación del espacio a ocupar, favorable y atractiva para la agricultura, los asentamientos de la población y la ampliación de las vías de comunicación.

§ En la zona de los macizos (A) las vertientes juegan un papel importante en la velocidad que adquieren las aguas, en su trayecto se van sumando materiales que están expuestos a estos procesos erosivos.

§ La erosión es mayor en los hog - back por cuanto se encuentran desprovistos de vegetación.

§ Las formas de glacis poseen una erosión superficial de considerable magnitudes cuando se produce una precipitación. En ellos se forman los uadis, generalmente cruzan las áreas urbanizadas y sus lechos poseen divagaciones, erosiones laterales que socavan sus márgenes y depósitos en el fondo, que los tapizan.

Al sur de la ciudad de San José de Jáchal se ubican la vertiente de descarga del Abanico de Niquivil y el Humedal de Cumillango, donde la presencia de agua hace de este lugar un « espejo verde » dentro del área seco que lo rodea. Principalmente este último debe tenerse en cuenta, por cuanto, es de vital importancia como reservorio de agua.

§ El conocimiento que poseían los pobladores de estos peligros influye en la toma de decisiones y tratan de distintas maneras de aminorar estos impactos. Las antiguas viviendas se han edificado en zonas más altas y han colocado muros de contención hacia el lecho de los uadis. Esto da la pauta de la toma de conciencia por parte de los pobladores que son quienes tienen que sufrir las consecuencias de los fenómenos aluvionales. En la actualidad las construcciones responden a planos diseñados en oficinas sin apoyo de especialistas en el tema.

§ La construcción de los diques Cuesta del Viento (departamento de Iglesia) y Pachimoco (al norte de Jáchal) a modificado notablemente el caudal y la geometría del río Jáchal, provocando desajustes en su nivel de base. Esto se traduce en: disminución de la dinámica de la erosión fluvial del lecho aguas abajo de las obras, reducción del caudal, mayor deposición de materiales finos y disminución de la vegetación. Además este proceso contribuye con la recarga de los mantos freáticos, efecto que aparece progresivamente hacia el este del valle en las áreas de Niquivil, Cumillango, Tucunugo etc.

§ Estas diferentes modificaciones tienen incidencia directa en la revalorización de extensiones de tierras a cultivar y en el plano económico.

§ Los procesos erosivos que han actuado en la zona, transportaron arenas y gravas que depositaron en los lechos de los ríos y poseen un alto grado de comercialización en la industria de la construcción.

RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se han elaborado en base al análisis geomorfológico con el objeto de prever la disminución de los procesos erosivos que degradan el medio físico en este sector del departamento de Jáchal.

Para contener el desborde del río Jáchal en caso de crecidas a la altura de los asentamientos de San José de Jáchal y Niquivil, se pueden realizar muros o diques de contención artificiales paralelos al cauce del río. La altura de estos debe ser tal, que cubra el mayor nivel del caudal que se registre en este río.

En los espacios cultivados se debe tener presente, que cuando son abandonados o se dejan sin cultivar, quedan expuestos a los procesos erosivos, por lo tanto se deben tomar las precauciones que correspondan según sea la extensión del área, como por ejemplo implantar algún tipo de vegetación que fije el suelo.

En época de fluctuaciones económicas se producen acciones negativas cuando el suelo queda desprotegido y expuesto a los fenómenos erosivos. Las técnicas de arado incrementan la capacidad erosiva, por lo que se deberían efectuarse siguiendo las curvas de nivel y alternar los cultivos con el objeto de proteger las tierras que quedan descubiertas.

En el espacio edificado y cultivado, el hombre, desvía las aguas de escorrentía alterando en parte el normal desplazamiento de los aluviones, que generan uadis, produciendo un aumento en los procesos erosivos de las zonas circundantes, en la época estival se deberían tomar medidas de prevención.

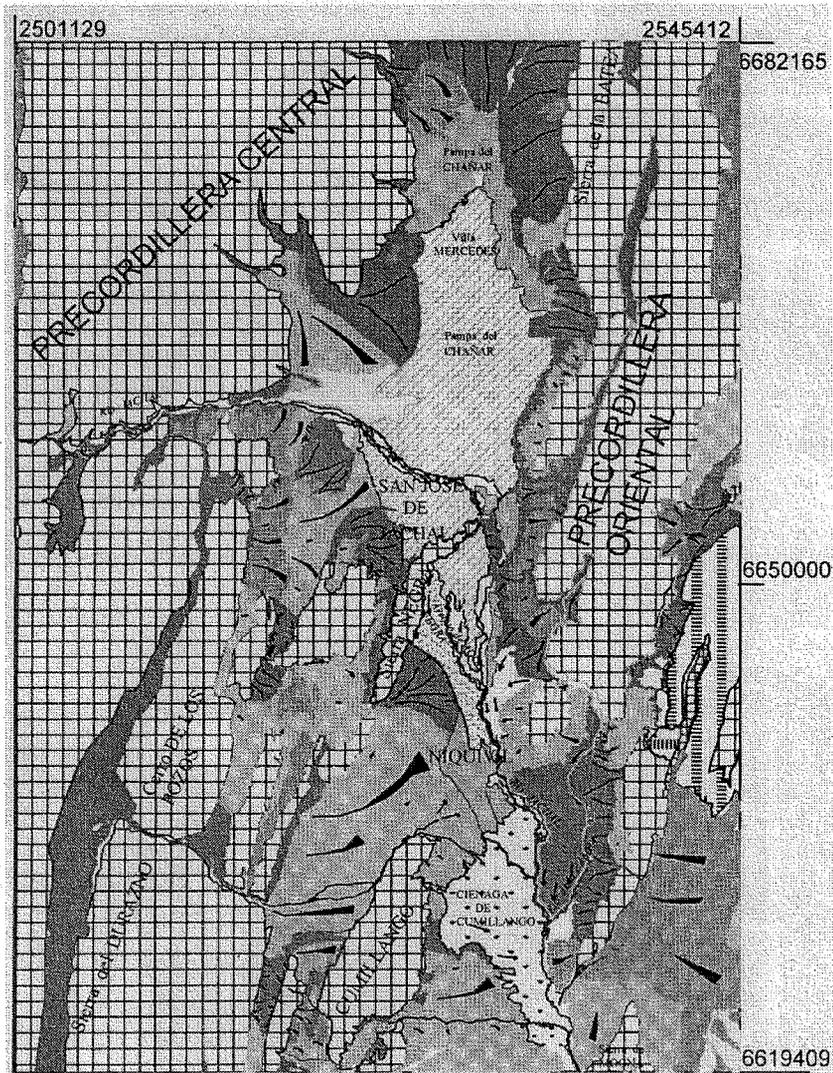
MAPA GEOMORFOLÓGICO SECTOR JÁCHAL

Lic. Prof. Emilia Irene Sánchez R.

Lic. Maria Angélica Matar de S.

Referencias

- A  Macizo antiguo
- B  Hog - bag
- C  Glacis superior
-  Glacis principal
- D  Abanicos - Conos aluviales y de escombros
- E  Endicamiento del río Jáchal
- F  Vertiente - Descarga del Abanico de Niquivil
- G  Area de descarga - Humedal de Cumillango
- H  Valle de Jáchal - Niquivil - Tucunuco
-  Río (lecho menor)
-  Uadis
-  Dinámica glacis
-  Escurrimiento difuso
-  Escurrimiento lineal



Para derivar los uadis se tendría que realizar un trabajo en las cabeceras, donde se instalen barreras contenedoras de material, o redes de retención colocadas transversalmente al lecho y retardadoras de la fuerza que generan las lluvias. Otra solución sería provocar un desvío de los uadis, transvasando el caudal que soportan a otro próximo y sumando ambos caudales, debiendo efectuarse además un control periódico de sus cauces.

Para corregir la velocidad y erosión que provocan estos uadis retardando el impacto, se debe forestar los lugares donde existen vertientes.

En el lugar de los asentamientos se tendrán que respetar los antiguos cauces de los uadis no colocando obstáculos en el sentido del escurrimiento.

Para el caso de las vías de circulación, se tendrá presente la topografía para tratar de reducir al mínimo los cortes del camino, por ende deberán construirse terraplenes y badenes que serán mantenidos periódicamente para que el agua pueda fluir libremente.

Otra forma para asegurar la circulación normal en las vías de tránsito, es la construcción de puentes que tengan en cuenta la energía y el caudal reales del agua, que permitan el paso de los aluviones por su lecho y que respeten los márgenes naturales de los mismos.

Las áreas de humedales al no estar explotadas deberían ser consideradas zonas de reserva ya que en el resto del mundo muchas han sido transformadas y contaminadas con las consecuencias medioambientales negativas. En las mismas podría implementarse una actividad de turismo ecológico con observación del medio natural sin degradar estos espacios.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Capitanelli, Ricardo G. 1992. Geomorfología. Procesos y formas de Modelado de los terrenos. Colección Geográfica, Editorial Ceyne.
- 2- Matar De Sarquis, María Angélica y Otros. Diagnóstico para el Manejo de los Recursos Naturales de Ullum y Albardón. 1997. U.N.S.J. Informe Final, evaluado y aprobado por CICYTCA.
- 3- Pedraza Gilsanz, Javier. 1996. Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones. Editorial Rueda, Madrid, España.
- 4- Peña Monne, J.L. 1997. Cartografía Geomorfológica Básica y Aplicada, Geoforma ediciones, Logroño, España.
- 5- Sánchez R., Emilia I. 1999. Las Condiciones Naturales de los Asentamientos de Los Berros, Divisadero, Cieneguita y el Problema Aluvional (Tesis de Licenciatura) Inédito.
- 6- Strahler, A. N. Y Strahler, A. H. 1997. Geografía Física. Tercera edición, ediciones Omega S.A. traducción de M. Barrutia y P. Sunyer de Modern Physical Geography.
- 7- Tricart, Jean Y Kilian, Jean. 1982. La Eco - Geografía y la Ordenación del Medio Natural. Editorial Anagrama, Barcelona.
- 8- Varios Autores. 1998. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología. Serie Monografías. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaría General de Medio Ambiente. Madrid, España.
- 9- Whittow, John B. 1984. Diccionario de Geografía Física. Alianza Editorial, Madrid España.
- 10- Viers, Georges 1978. Geomorfología. Elementos de Geomorfología. Oikos - Tau, Barcelona, España.

CARTA DE VULNERABILIDAD SISMICA EN EL DISTRITO DE VILLA ABERASTAIN, DEPARTAMENTO DE POCITO. PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA.

Elina Ivana Guzzo

Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía Humanidades y Artes, Departamento de Geografía.

(Recibido el 15/09/2003 - Aceptado por referi el 09/10/2003).

RESUMEN

El presente trabajo ha sido encarado con el objetivo de detectar y representar variables antrópicas y espaciales de vulnerabilidad sísmica en una carta temática, de escala 1:10000, en Villa Aberastain y alrededores. Se aplicó una metodología de análisis objetivo y subjetivo, analítico y sintético. Este estudio dio como resultado un valorador que permitió confeccionar cartas de vulnerabilidad antrópica, espacial e integral frente a los sismos representando zonas de diferentes niveles de vulnerabilidad.

PALABRAS CLAVES: geografía de los riesgos, vulnerabilidad, sismos, cartografía, prevención, mitigación.

SUMMARY

The present work has been faced with the objective of to detect and to represent variable antrópicas and space of seismic vulnerability in a thematic letter, of scale 1:10000, in Villa Aberastain and surroundings. A methodology of objective and subjective, analytic and synthetic analysis was applied. This study gave a valorador that allowed to make letters of vulnerability antrópica, as a result space and integral in front of the earthquakes representing areas of different vulnerability levels.

KEY WORDS: geography of the risks, vulnerability, earthquakes, cartography, prevention, mitigation.

INTRODUCCION

El presente trabajo ha sido encarado con el objetivo principal de detectar y representar en una carta temática, las zonas más vulnerables desde el punto de vista sísmico en Villa Aberastain y alrededores teniendo en cuenta variables espaciales y antrópicas. El destino final de dicha carta es el de convertirse en una herramienta útil a la hora de encarar un plan de emergencia municipal frente al peligro sísmico.

Las características geológicas, tectónicas y la dinámica de los ambientes naturales de la Provincia de San Juan generan espacios particulares cuyas condiciones ponen a prueba la capacidad del hombre de vivir en armonía con el medio. Ello exige, entre otras cosas, un ordenamiento

y una permanente atención al funcionamiento de su seguridad sísmica.

El espacio provincial manifiesta una actividad sísmica que mantiene a la población sanjuanina en una constante situación de riesgo. El peligro sísmico puede causar importantes pérdidas económicas, daño a construcciones, a infraestructuras y personas.

Debido a esto es imperante la elaboración de proyectos y planes de prevención y mitigación que apunten al corto, mediano y largo plazo, para reducir efectos devastadores.

La hipótesis que orienta este trabajo sostiene que: es posible identificar y cartografiar variables espaciales y antrópicas de vulnerabilidad sísmica.

Se elaboró cartas temáticas que contemplan elementos que hacen a la vulnerabilidad de un área frente a los sismos; tipo de suelo, estructura y diseño edificio, actividades que se desarrollan en el sector. Finalmente se procede a la síntesis de la información, a través de una carta temática, que contempla el conjunto de elementos de vulnerabilidad tratados.

Como resultado de ésta síntesis se obtiene una carta, en escala 1:10000, que expresa sectores de muy alta, alta, media y baja vulnerabilidad frente a los sismos. Esto permite identificar espacialmente y dimensionar cada uno de los factores que generan vulnerabilidad, facilitando la elaboración de estrategias para la mitigación de la amenaza. La carta de vulnerabilidad sísmica es una herramienta de base para iniciar acciones en la fase anterior a la ocurrencia de un evento sísmico, de aplicación directa en el departamento de Pocito y modelo para el estudio en otros espacios.

ÁREA DE ESTUDIO

El departamento de Pocito se ubica al sur de la ciudad de San Juan. Posee una superficie de 515Km² de los cuales sólo un tercio se inscriben en el Valle de Tulum.

En general al departamento del Pocito se lo puede caracterizar como un paisaje rural, dentro del cual hay varios espacios urbanizados conformando centros constituidos por villas y barrios (Vargas, 1995, pag 3) por ejemplo el Sector Pocito del Gran San Juan, la Villa Aberastain y Alrededores, el Quinto Cuartel y Lote Hogar, La Rinconada y Alrededores, el Barrio Villa Municipal, Carpintería y Alrededores, Barrio Ruta 40.

Para el presente trabajo se ha tomado como zona de estudio, dentro del departamento Pocito al núcleo urbano denominado Villa Aberastain y Alrededores, con una población aproximada de 8864 habitantes. Participa en el total del departamento con un 24, 87% de hab., siendo el segundo núcleo urbano de importancia de Pocito, y villa cabecera del mismo, según lo expresa (Jofré C. y otros. 2000), motivo por el cual es adoptada para esta tesis.

La Villa Cabecera del departamento de Pocito a experimentado un crecimiento que se puede considerar como articulado por calle Aberastain tendiendo a densificarse en sentido norte – sur. En esto se denotan claros signos de continuidad con la localidad de Rinconada (Vargas C. 1995). El límite del ferrocarril hacia el este ha sido superado a la altura calle 10 y 11 encontrándose como nuevo borde la calle Mendoza.

Esta expansión del área urbana nos da claros signos de un permanente crecimiento y por ende la necesidad de revisar permanentemente las zonas que son objeto de estudio.

En función de lo antes expresado se ha considerado como límite del área de estudio:

- Norte: calle 10 – calle 11
- Sur: calle 13
- Este: calle Mendoza
- Oeste: calle Lemos – prolongación Storni

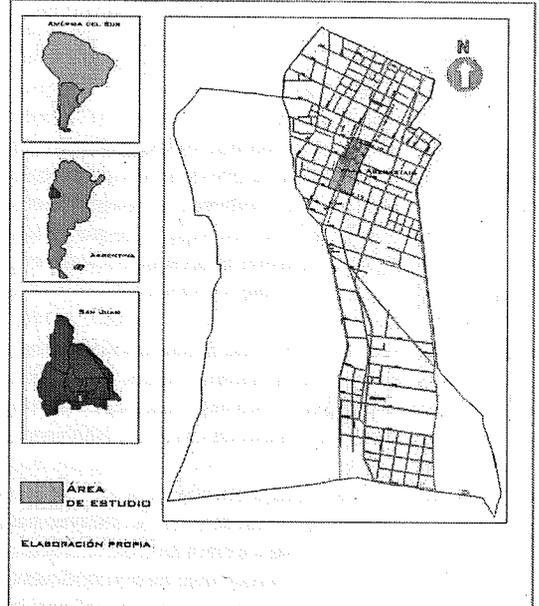
CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL ÁREA

La provincia de San Juan en el esquema general de la tectónica de placas.

La configuración geológico - tectónica de la provincia de San Juan se puede resumir en término de tres rasgos morfoestructurales mayores: Cordillera de los Andes, Precordillera y Sierras Pampeanas. Estos rasgos se orientan generalmente de norte a sur y están separados por fallas.

En el caso de Pocito y específicamente en el área de estudio se pueden reconocer la Precordillera al oeste del departamento. En forma continua hacia el este, le sigue el piedemonte, cubierto por los depósitos cuaternarios, como los conos aluviales proveniente de los torrentes

Ubicación del área de estudio Departamento de Pocito - Villa Aberastain



pedemontanos y del Río San Juan. De forma contigua, en la misma dirección, se encuentra la llanura aluvial, predominante en todo el centro este del departamento, sólo interrumpida por la presencia del Cerrillo Barboza y el Cerro Salinas, últimas estribaciones de las Sierras Pampeanas en el oeste del país.

La presencia de este relieve manifiesta lo convulsivo de la región debido a que bajo el subyace el encuentro de la placa de Nazca, oceánica, con la placa Sudamericana, continental, cuyos esfuerzos compresivos definen una zona de subducción.

Para el caso del área que trata este trabajo se sabe que está asociada a la falla de Precordillera, falla activa, de intensa actividad sísmica, responsable del terremoto del 15 de enero de 1944 y del 11 de junio de 1952, entre los más significativos, registrados en los últimos años en la provincia de San Juan.

Villa Aberastain y alrededores se asienta sobre el cono aluvial del río San Juan. Como en el caso de cualquier abanico aluvial, el material transportado por el río resulta ser menos grueso a medida que nos alejamos del vértice del cono. Es justamente en el tramo de transición entre la grava de granulometría gruesa, densa, predominante en el cono aluvial, y las arenas, limos y arcillas, predominantes en la llanura aluvial; donde se encuentra emplazada el área de estudio.

La población del departamento nos permite identificar claramente la importancia de la Villa Aberastain y alrededores como centro urbano principal del departamento. La ocurrencia de un evento sea de origen natural o antrópico que pueda desestabilizar la normal actividad de esta población o afectar de transitoriamente su infraestructura ocasiona-

1 ver: Jofré y otros: Zonificación y Ordenamiento físico – territorial y ambiental del espacio natural, rural y urbano del departamento de Pocito. 2000. Municipalidad de Pocito. Determinación de Centros urbanos

ará daños no sólo a los sectores inmediatos, sino a todo el departamento y puede extenderse a la provincia, ya que el departamento es un centro agrícola por excelencia que abastece el mercado interno y externo de la provincia de San Juan.

MARCO TEÓRICO

La relación del hombre con su medio ha estado presente en la geografía desde los primeros tiempos. Actualmente la temática hombre – ambiente se ha vigorizado en la propuesta de la Geografía de los Riesgos, de gran utilidad y trascendencia en los planos científico, social, económico y político.

"El peligro se entiende como la ocurrencia o amenaza de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico. Esta definición de peligro se refiere al fenómeno tanto en acto como en potencia." (Aneas de Castro, S; 2000, pag 5)

Para poder evitar una situación provocada por un evento físico que supere la capacidad material de sectores para absorber, amortiguar o evitar los efectos de dicho acontecimiento, es necesario fundamentalmente tener conocimiento de las amenazas a las que se está expuesta y su peligrosidad e incluso el grado de vulnerabilidad de la población.

Cuando se habla de peligro se hace referencia a la ocurrencia de un evento, con un determinado periodo de retorno, de cierta magnitud, capaz de causar pérdidas de gravedad, en donde se produzca.

Algunos rasgos que posee un peligro es que: el riesgo de exposición es normalmente involuntario, el tiempo de advertencia es corto o (en el caso del peligro sísmico) prácticamente inexistente. Produce daños (desastres) que justifican medidas de emergencia. Pérdidas, a corto y/o largo plazo.

"El peligro es la ocurrencia o amenaza de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico. Esta definición se refiere al fenómeno tanto en acto como en potencia" (Aneas de Castro, S. D. 2000) por consiguiente, peligro sísmico es la ocurrencia de un fenómeno natural o sismo, de cierta magnitud se produzca en un territorio, en un intervalo de tiempo.

El propósito principal, del estudio de la peligrosidad de un lugar determinado, es investigar sobre el o los peligros que ocurren en el área. Ello incluye la frecuencia en que ocurren los peligros; la identificación del área de impacto de cada fenómeno, la detección de la severidad y/o magnitud que puede alcanzar.

"El riesgo no existe si no tiene presente la componente humana. Se debe tener en cuenta la trascendencia para el hombre, cómo lo afecta y las modificaciones que éste puede introducir en aquel. El riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un peligro. Esto incluye la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico y la valoración por parte del hombre en cuanto a sus efectos

nocivos (vulnerabilidad)." (Aneas de Castro, S; 2000, pag 3). El riesgo sísmico se expresa en las posibles pérdidas humanas y materiales producto de la ocurrencia de un evento sísmico y la presencia de vulnerabilidades frente a dicho fenómeno.

Los avances producidos en el estudio de aspectos sociales y de la conducta humana permiten conocer, cada vez mejor, la problemática de los riesgos.

Se pueden plantear dos componentes respecto al planteo de los riesgos. La componente física, hace referencia a las características del medio natural, cuya problemática queda expresada por la peligrosidad de un área determinada. La segunda componente la imprime el factor humano a través de su conducta, que se expresa en la vulnerabilidad de un sector; implica estar propenso o ser susceptible a un daño.

Las condiciones de vulnerabilidad de una población resultan de una compleja trama de elementos y procesos como por ejemplo:

- La peligrosidad de un fenómeno natural que provoca daños (variabilidad, aperiodicidad e intensidad)
- Las características del espacio construido (infraestructura vial, servicios, edificación)
- La escasez o falta de obras de prevención y/o mitigación de amenazas y la falta de mantenimiento de las existentes.
- La deficiente formación cultural de los habitantes en materia ambiental
- La falta de aplicación de la legislación correspondiente a la prevención y del efectivo control de las disposiciones para la prevención.
- Las condiciones de vulnerabilidad se acrecientan a pesar de los avances tecnológicos y de la disponibilidad de información sobre todo por el incremento poblacional, por las dificultades presupuestarias para llevar a cabo planes y programas de prevención y/o mitigación.

El producto de la relación entre el peligro, y la vulnerabilidad, dan como resultado el grado de riesgo.

En este trabajo se entiende por "VULNERABILIDAD al grado en el cual una comunidad, o su estructura edilicia, su sistema de servicio o su área geográfica (en la medida de que estos últimos son obra del hombre) puede ser dañada o alterada por el impacto de un peligro en particular. La vulnerabilidad no sólo se manifiesta en el espacio construido, sino también en el hombre o grupo humano a través de pérdidas humanas o materiales. Se puede hablar entonces de: 1) vulnerabilidad física, a) natural (elección del sitio), estructural (de infraestructura), y de 2) vulnerabilidad de la población o antrópica: por a) su cultura, b) percepción y c) nivel socioeconómico." (Guzzo, E. 2002)

En base a esta definición se analiza, en este trabajo, variables como:

1) Vulnerabilidad Espacial

1.1) Física Natural

- § Características geológicas – geomorfológicas que influyen en la vulnerabilidad natural
- § Peligrosidad sísmica (área de impacto, recurrencia, magnitud)
- § Tipo de suelo

1.2) Estructural

- § según tipo de material de construcción
- § según diseño del inmueble
- § cantidad de sismos resistidos por conjuntos habitacionales

1.3) Funcional

- § actividad que se desarrolla en el área

2) Vulnerabilidad Antrópica

- § según la formación cultural de la población a través del nivel educativo
- § conciencia sísmica
- § edad

De esta manera se pretende tratar la vulnerabilidad no sólo contemplando el fenómeno natural como principal objeto y su relación con la construcción de edificios, sino también tratar de encontrar vínculos con otros factores implícitos a través del análisis de variables espaciales y antrópicas que permitan descubrir las causas de fondo. Estas "causas de fondo" son los procesos económicos, demográficos, políticos que afectan la asignación y distribución de recursos entre diferentes grupos de personas, dando origen a la vulnerabilidad antrópica.

Por consiguiente, teniendo en cuenta que tanto la etimología de la palabra vulnerabilidad, como los distintos conceptos emitidos por científicos coinciden en que el factor común en la vulnerabilidad es el daño o perjuicio que recibe el hombre personalmente o en sus pertenencias se entiende en el presente trabajo que, vulnerabilidad, es un concepto netamente cultural e implica todo aquello que afecta negativamente al ser humano. En ausencia del hombre no hay vulnerabilidad.

MARCO METODOLÓGICO

La geografía de los riesgos utiliza como recursos metodológicos tanto el análisis objetivo como el subjetivo. Atendiendo a éste último se han realizado encuestas, en la cual se incluyó preguntas que permiten conocer la percepción de la población respecto al problema planteado. En consecuencia la vulnerabilidad de la población según el grado de conciencia sísmica ha sido tratado con la metodología de la percepción teniendo en cuenta los criterios más usados de las apreciaciones erróneas del peligro, apreciaciones optimistas del peligro y educación preventiva. Sobre la base de una población total de 8864 habitantes se han realizado un total de 360 encuestas, considerando un nivel de confianza del 95%. Se aplicó el procedimiento de selección aleatorio sistemático/ aleatorio simple, a través

del cual se consideró individualmente cada conjunto habitacional y sobre cada barrio se realizó una selección de manzanas e individuos a encuestar de forma personal. Se elaboraron preguntas abiertas como por ejemplo: ¿quién debe organizar las medidas de prevención en la comunidad?; y preguntas cerradas como: ¿considera que vive en una zona de alto riesgo sísmico?. La encuesta semiestructurada se basa en el trabajo de Becerra, Alicia y Prieto, Estela, (provincia de Mendoza) sobre "Riesgo y Conciencia Sísmica" en el cual realizan un estudio de conciencia sísmica individual y comunitaria.

Paralelamente y atendiendo el análisis objetivo se encaró la recopilación de datos y el tratamiento de la información trabajando con distintas técnicas: observación directa e indirecta, recopilación documental, entrevista con informantes claves, relevamiento, técnicas cualitativas y cuantitativas. En el caso particular del relevamiento, para el análisis de la vulnerabilidad estructural edilicia se cuenta con una planilla de "Relevamiento Visual Rápido" proporcionada por el INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) dicha planilla ha sido elaborada para medir la vulnerabilidad estructural del edificio sin necesidad de entrevistar al propietario ni ingresar al inmueble.

Por otra parte los aspectos de peligrosidad del fenómeno que hacen a la vulnerabilidad según el tipo de suelo se basa, en una primer instancia en el análisis de informes y cartografía de escala menor a la propuesta en este trabajo, elaborados por el INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica). Luego en una etapa de análisis de detalle para elaborar la carta propuesta de escala 1: 10000, se estudiaron informes puntuales de suelo elaborados por el INPRES, como también estudios realizados por el Instituto Provincial de la Vivienda (IPV) para la construcción de los barrios en la última década. Con estos puntos aislados de análisis se realizó una interpolación obteniendo información cartográfica de mayor detalle.

En general puede hablarse de dos aspectos fundamentales que afectan la vulnerabilidad de la población: el ambiente creado por el hombre y el grado de conciencia de la población respecto al peligro. En función de estos dos aspectos se analiza en primer lugar la vulnerabilidad espacial, es decir los daños a los que está expuesto un espacio geográfico y que en forma indirecta daña a la población. Para ello tiene en cuenta:

- § Tipo de suelo en función de su comportamiento en caso de movimientos telúricos.

- § Cantidad de sismos resistidos por la edificación. Se han considerado aquellos terremotos de magnitud superior a seis que han afectado las viviendas de Villa Aberastain.

²Guzzo, E. Tesis de Licenciatura: "Carta de Vulnerabilidad Sísmica en el distrito de Villa Aberastain, departamento de Pocito. Una propuesta de acción frente a un desastre" 2002, sobre la base de Becerra y Prieto "Riesgo y Conciencia Sísmica" 1997.

³Capitanelli, R; Becerra, A. y otros. "Problemas del medio ambiente de la provincia de Mendoza", Ed. ECOGEO, 1997

§ Las condiciones actuales del espacio construido. Infraestructura edilicia: material de construcción, diseño del inmueble

§ Actividad predominante de cada subespacio que conforma el área bajo estudio. Puede limitarse al uso residencial o poseer un marcado uso comercial o industrial (presencia de fábricas textiles o bodegas, etc)

La vulnerabilidad antrópica se ha medido a través de:

§ Nivel cultural o educación de la población, a través de encuestas a la muestra seleccionada.

· Conciencia sísmica. Conocimiento de la población en lo referente al peligro considerado, medidas de prevención y respuesta frente a una emergencia

§ Edad

Posteriormente, entonces, se procede a la elaboración de cartas temáticas de vulnerabilidad:

§ Vulnerabilidad espacial. Aquí se integran las variables como tipo de suelo, características de la infraestructura edilicia, cantidad de sismos resistidos, actividad predominante, a través de unos valores previamente asignado que permiten calificar sectores de muy alta vulnerabilidad, alta vulnerabilidad, media y baja vulnerabilidad.

§ Vulnerabilidad antrópica. De igual modo, a la anterior, se califica las variables de edad, educación y conciencia sísmica.

Finalmente

§ Se elabora la carta síntesis de la vulnerabilidad del área, que permite caracterizar cada conjunto habitacional como un todo.

En síntesis, para mostrar las variables que hacen vulnerable a la población de Villa Aberastain frente a los sismos, se ha creído conveniente elaborar una carta de vulnerabilidad según una metodología analítica y sintética. Esta consiste en la medición de diferentes variables que expresan distintos aspectos de la vulnerabilidad del área considerada.

Se obtienen así tantos mapas temáticos como elementos se han inventariado en relación a la vulnerabilidad espacial y antrópica. La superposición o agregación de estas variables son parámetros que la caracterizan. Me-

diante la combinación de los diferentes mapas descriptivos, se obtendrá un mapa de carácter interpretativo, carta síntesis, que representará variables significativas del territorio en función de la vulnerabilidad espacial y antrópica.

Las cartas topográficas de la zona se encuentran en escala 1:25000 y las fotografías aéreas en escala 1:20000. Para la incorporación a los planes urbanísticos y para la organización de programas de información al público a nivel de "microescala" o nivel municipal se recomienda que la escala sea de 1: 10000 y superiores. (1987, Ayala Carcedo, F.J. y otros).

Debido a la ausencia de esta escala en la cartografía básica a nivel local, es que se ha propuesto elaborar una "Carta de vulnerabilidad sísmica del Distrito Villa Aberastain, Departamento de Pocito" a escala 1: 10000 como cartografía de base para uso del municipio y cualquier otra organización que la necesitara.

Las conclusiones, expresadas en la carta síntesis, concentra las principales características de Villa Aberastain y alrededores en cuanto a su vulnerabilidad sísmica. Ella refleja las necesidades y problemas esenciales a resolver frente a dicha problemática y un conjunto de acciones y estrategias para disminuir la vulnerabilidad sísmica.

EL PELIGRO SÍSMICO

Peligrosidad

En el presente trabajo se consideró los siguientes factores como información necesaria para evaluar la peligrosidad:

Dado que la fuente predominante de actividad sísmica para el área de estudio es la falla de Precordillera, su ubicación y buzamiento hace que los niveles más altos del movimiento del terreno tengan mayor probabilidad de producirse en una franja alargada que coincide en gran parte con las zonas correspondientes a suelos del cono aluvial y de transición, según surge del análisis de la exposición sísmica. Justamente en este sitio, adyacente a la falla de Precordillera, se encuentra emplazada Villa Aberastain. En este sector el rango de exposición sísmica es de 4, que expresa una severidad del movimiento del terreno de entre 35 y 50 %g de aceleración máxima.⁴

Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formaciones geológicas (características del terreno) ➤ Fallas potenciales ➤ Epicentros
Severidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Intensidad ➤ Magnitud ➤ Aceleración del desplazamiento (exposición sísmica)
Probabilidad de ocurrencia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Intervalo de recurrencia ➤ Velocidad del desplazamiento ➤ Sismicidad histórica

Fuente: OEA 2000

⁴ INPRES, «Microzonificación sísmica del valle de Tulum – provincia de San Juan» Ministerio de Obras y servicios públicos, Secretaría de obras publicas, 1982.

Por otra parte los niveles del movimiento en la mayor parte de la llanura aluvial, no serían tan elevados como en el caso anterior, aunque sin embargo, el hecho que los depósitos de suelos de la llanura aluvial amplifiquen en mayor grado que los del cono aluvial el movimiento del terreno y que además tengan una alta probabilidad de licuefacción, hacen que resulte difícil efectuar una diferenciación cuantitativa de los niveles de peligrosidad.

Debe tenerse en cuenta que el peligro de licuefacción en el sector de estudio corresponde a un nivel intermedio, en relación a su emplazamiento sobre la zona distal del cono aluvial, área de transición entre el cono aluvial y la llanura aluvial.

Este análisis sobre la peligrosidad sísmica es realizado sobre la base de estudios realizados por el INPRES en el Valle del Tulum.

En síntesis el peligro sísmico en el área de estudio es de moderado a alto y debe ser considerado, ya que su potencialidad sísmica representa un gran peligro para los pobladores de este lugar y para la infraestructura civil allí instalada. (PERUCCA L. Y TELLO G. 1997)

VULNERABILIDAD

Para un análisis de la vulnerabilidad de Villa Aberastain y alrededores, en el Departamento de Pocito, (provincia de San Juan, Argentina); se han tomado una serie de variables que debido a su heterogeneidad se han dividido en dos grupos. Por un lado están aquellas que se refieren a aspectos espaciales, relacionadas con las condiciones inseguras: naturales (tipo de suelo) y estructurales (edilicias y otras variables). Las variables antrópicas se refiere, a características de la población tanto en su estructura demográfica como estructural, (edad), nivel educativo y algunos aspectos que hacen a conocer su nivel de conciencia sobre la peligrosidad del sismo; que pueden representar «causas de fondo» o «presiones globales»

CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LA VULNERABILIDAD SEGÚN VARIABLES ESPACIALES Y ANTRÓPICAS

Acerca de la valoración de las variables

En el conjunto de variables consideradas, (tipo de suelo, estructura edilicia, diseño edilicio, cantidad de sismos resistidos, actividad que se desarrolla en el área, nivel educativo, conciencia sísmica, edad) se usó un valorador genérico, que permita ser aplicado a otros espacios, que permite calificar del 1 a 10. A menor valor del puntaje, más vulnerabilidad, a mayor valor, menor vulnerabilidad. Por ejemplo, en cuanto al diseño edilicio, si una construcción es de adobe y ha sufrido modificaciones como la eliminación de muros tiene el puntaje de 1 (muy vulnerable) a diferencia de una edificación de mampostería encadenada con planta irregular, que califica con 7 es menos vulnerable que la anterior. Estos valores se fundaron

en los criterios antes expresados para el análisis de cada variable generando una tabla de medición de vulnerabilidad. (Guzzo, E. Tesis de Licenciatura: «Carta de Vulnerabilidad Sísmica en el distrito de Villa Aberastain, departamento de Pocito. Una propuesta de acción frente a un desastre»2002, tabla de valores de anexo II)

Luego los criterios de distintas variables presentadas y sus respectivos valores se fueron aplicando a los distintos sectores del área de estudio de lo que resultaron las siguientes cartas:

- I - Carta de vulnerabilidad espacial
- II- Carta de vulnerabilidad antrópica
- III- Carta sísmica de vulnerabilidad

I- Carta de Vulnerabilidad Espacial de Villa Aberastain. (Departamento Pocito).

En esta representación se expresa niveles de muy alta, alta, media y baja vulnerabilidad, según las variables espaciales ya descriptas: material de construcción, diseño de la vivienda, función del área, cantidad de sismos resistidos y tipo de suelo.

Se destaca con una **Vulnerabilidad Muy Alta** la Villa Aberastain propiamente dicha, sector donde el 70%, aproximadamente de viviendas son de adobe. Allí se concentra la actividad comercial y administrativa del departamento. (valor 4, según su actividad predominante) Las edificaciones de adobe dedicadas a la actividad comercial, en su mayoría han sido modificadas alterando la estabilidad estructural del inmueble. Otro grupo de viviendas de adobe de uso residencial han sido revocadas y cubierto su frente con revestimiento pesado. Las edificaciones que se encuentran en la periferia de la Villa, en su mayoría, se encuentran en mal estado. Este es el asentamiento de mayor antigüedad en el departamento y que, en consecuencia ha sufrido el embate de más de dos terremotos debilitando todo tipo de estructuras (de viviendas, redes de servicio, etc.) a este sector le corresponde según su material de construcción el valor 1, y según su diseño, valor 1, (ver tabla del anexo II).

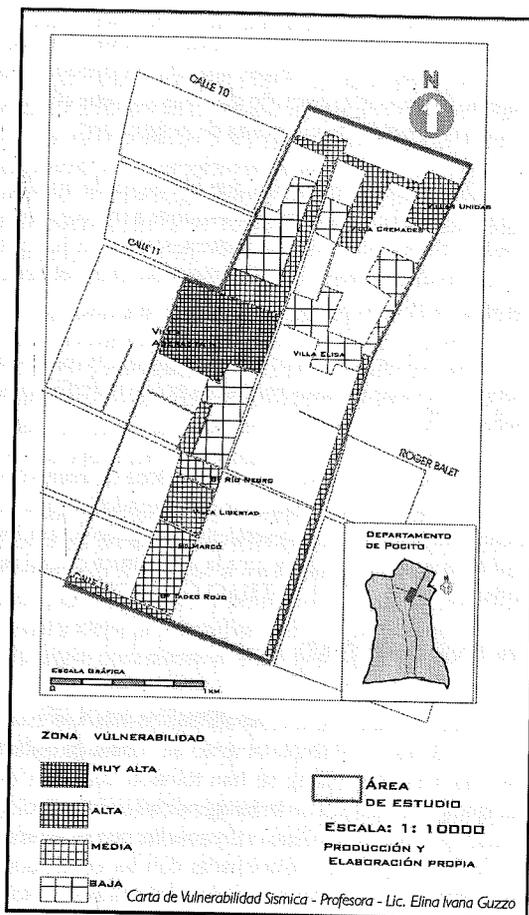
Con **vulnerabilidad alta** se encuentran los conjuntos habitacionales de Villa Cremades, Villas Unidas, V. San Ceferino, V. Belgrano, V. Barceló, V. Libertad. En ellos predomina de un 70 a 75% las viviendas de adobe con diseño no aprobado. (valor 1 según material y diseño de la construcción) Con una actividad predominantemente residencial estas edificaciones han sufrido de uno a dos sismos de magnitudes entre 6 y 7. La actividad predominante es residencial, según esta variable corresponde a un valor 5 (anexo II) lo cual implica el posible colapso no sólo de las viviendas sino de los servicios que los provee (agua, energía eléctrica, transporte, etc).

Los sectores de **vulnerabilidad Media** se encuentran al sur del área de estudio. Estos conjuntos habitacionales, en su mayoría, construidos de block de

hormigón, poseen un diseño que ha sido aprobado por Planeamiento, (entidad del estado encargada del control de la construcción). Ejemplo de ello son el Barrio Río Negro, Barrio Marcó, Barrio Tadeo Rojo. Estos barrios si bien han sido ejecutados bajo normas sismorresistentes han sufrido el castigo de al menos un terremoto, hecho que debilita la estructura de las viviendas, causando importantes deterioros que en gran parte se observa en la falta de mantenimiento. La actividad predominante es residencial, correspondiente a un valor 5 en la tabla de valoración. Igual que el anterior pero en cuanto a la cantidad de sismos resistidos corresponde a un valor 6. Según tipo de material corresponde 7 y según su diseño obedece al calificativo 6 ó 10.

Los barrios de **vulnerabilidad Baja** son de reciente ejecución, posteriores al último terremoto vivido hasta hoy (1977) en la provincia de San Juan y construidos bajo las normas sismorresistentes. En este sector se destaca una actividad predominantemente residencial. Ejemplo de ellos son: Barrio Medina Suarez, Lote Hogar, Barrio Villa Elisa, Barrio Santa Bárbara, Barrio Pocito, B° Medalla Milagrosa, B° Salvador Sur, B° Soler. La actividad predominante es residencial, correspondiente a un valor 5 en la tabla de valoración. Pero su valor en cuanto a tipo de material corresponde 7 también se encuentra viviendas con valores de 5 y 6 según la tabla. En cuanto a diseño corresponde al valor 6 ó 10. Teniendo en cuenta la cantidad de sismos resistidos obedece al calificativo de 10. (ver anexo II) El tipo de suelo, correspondiente al área de transición entre el cono y la llanura aluvial, se presenta uniforme en toda el área de estudio, por lo cual no señala diferenciaciones relevantes en la presente carta analizada.

Vulnerabilidad Espacial Villa Aberastain (Departamento de Pocito)



II - Carta de Vulnerabilidad Antrópica de Villa Aberastain (Departamento de Pocito).

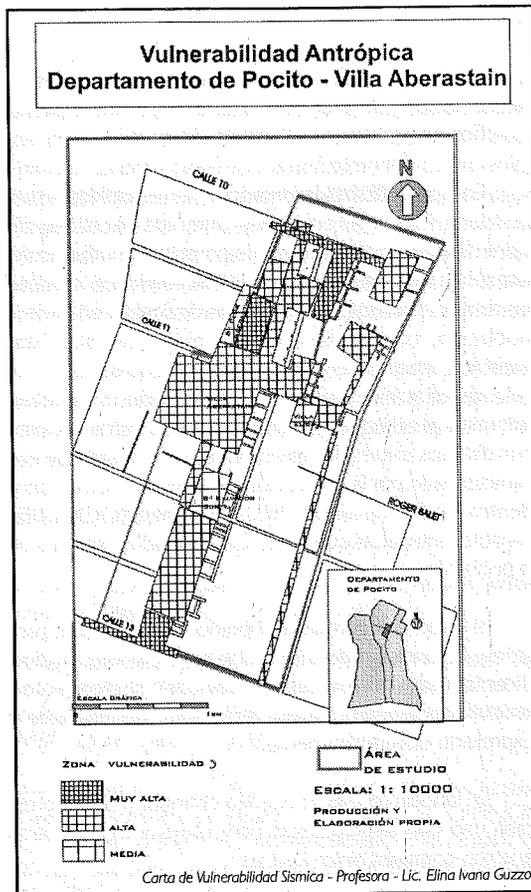
Tras el análisis y síntesis de las variables antrópicas tales como la edad, conciencia sísmica, nivel cultural, se obtiene como resultado tres niveles de vulnerabilidad (muy alta, alta y media vulnerabilidad).

Con una **vulnerabilidad Muy Alta** se presentan áreas como el Barrio Atlético y Villa Cremades, el sector entre calle 11 10, Barrio Tadeo Rojo sobre calle 13 hacia el sur. Caracteriza a este sector una población joven, por ejemplo en Villa Cremades el 39 % de la población son niños. La conciencia sísmica es de mediana a baja, con puntajes de entre 6 a 1, la población desconoce la necesidad de hacer prevención, posee conocimiento en relación a los sismos pero basado en mitos, en la transmisión oral, delega la responsabilidad a entidades que por su función no les corresponde convocar u organizar el trabajo de prevención en la provincia. El nivel educativo de esta población, en general, oscila entre los puntajes 2 a 4, hecho que implica educación primaria, en algunos casos completa u otros incompleta, y educación secundaria incompleta.

La **vulnerabilidad Alta** se distribuye en toda el área de estudio abarcando Villa Aberastain, B° Pocito, B°

Santa Barbara, B° Villa Elisa, Villa Elisa, Villa Barceló, B° Santa Rita, Villa San Ceferino, Villas unidas, B° Medalla Milagrosa, Villa Bettio, Lote Hogar, B° Medina Suárez, B° Río Negro, Villa Libertad, B° Marcó, B° Tadeo Rojo. Con una población joven, la cantidad de niños oscila entre el 24 y 43%, por conjunto habitacional. La conciencia sísmica promedio ronda entre el puntaje 4, y 6. Esto significa que la población se caracteriza por reconocer la necesidad de trabajar en prevención pero desconoce quien es el responsable de organizar y coordinar las acciones de antes, durante y después de la ocurrencia de un evento sísmico. No sólo es suficiente con responsabilizar al gobierno, sino de reconocerse como individuo y como población capaz de minimizar, mitigar los efectos negativos de un sismo. El nivel educativo ronda entre los puntos 3 y 4 del valorador; lo cual significa que cerca del 60% de esta población poseen estudios primarios.

El sector de **vulnerabilidad media** se reduce a tres Barrios: Salvador Sur, Barrio Club Aberastain, Barrio Villa Elisa. En ellos se destaca el predominio de una población joven de entre 15 y 50 años, donde al menos, el 50 % de esta población posee un nivel de conciencia sísmica entre medio y alto (entre 5 y 7 puntos del valorador).



Este hecho implica el conocimiento específico de algunas acciones a seguir para prevenir una catástrofe de origen sísmico y actuar durante la misma como agente responsable de su propia seguridad. El nivel educativo es notablemente alto, en comparación a otros sectores antes analizados, con un 31% de profesionales y un 30% de población con secundario completo. (entre 5 y 9 del valorador).

El nivel de **vulnerabilidad Baja** en la carta de vulnerabilidad antrópica desaparece ya que no se ha encontrado un grupo que califique de 8, 9 o 10 en lo que respecta a la conciencia sísmica, variable que debiera alcanzar esos valores para asignar el calificativo de zona de baja vulnerabilidad.

Carta Síntesis de la Vulnerabilidad Sísmica de la Villa Aberastain, Departamento de Pocito.

El análisis conjunto de los aspectos físico-espaciales con los antrópicos permite lograr la síntesis que conduce a identificar en el espacio geográfico, sectores de distintos niveles de «vulnerabilidad integral o total», según el concepto desarrollado en este trabajo.

Para elaborar la síntesis se ha realizado una superposición de la carta de Vulnerabilidad Espacial con la carta de Vulnerabilidad Antrópica surgida de la suma de los puntajes otorgados a las distintas variables en función

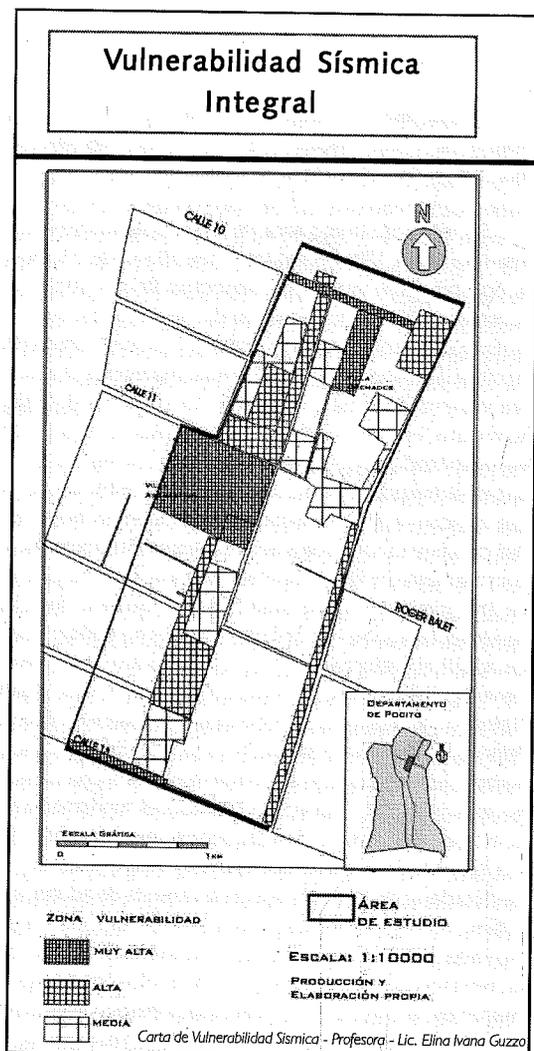
del valorador único y analizando en cada grupo habitacional el conjunto de las variables estudiadas.

Este análisis y síntesis dio como resultado la Carta Síntesis de Vulnerabilidad en la cual pueden identificarse tres niveles de vulnerabilidad global.

Se reconoce como área de vulnerabilidad Muy Alta: Villa Aberastain, Villa Cremades, Calle 10 y Calle 13. Aquí la combinación entre los aspectos físicos, tipo de construcción, diseño de vivienda, actividades que se realizan y los aspectos antrópicos como el nivel cultural de la población, edad, conciencia sísmica, representa una muy alta vulnerabilidad para el sector. La vulnerabilidad Alta acompaña, en gran medida, las características del área de vulnerabilidad Muy Alta, pero la diferencia reside en el tipo de actividad del sector de vulnerabilidad Muy Alta, ya que concentra gran cantidad de población en horas de mayor actividad comercial y administrativa (Villa Aberastain); como también incide los cambios importantes en el diseño de inmuebles de adobe cuando transforman su función residencial en comercial (eliminan muros en edificaciones de adobe sin reforzar estructura). Se incluye en el nivel de vulnerabilidad Alta: las Villas Unidas, Villa Bettio, V. San Ceferino, V. Belgrano, V. Libertad, Villa Barceló, Barrio Atlético, Calle Mendoza entre 11 y 13. Considerando ambos sectores, puede identificarse una mancha urbana en sentido norte – sur sobre corredores fundamentales como calle Aberastain y David Chavez, que unen calle 10, 11, 12 y 13. Estos barrios y villas datan de al menos un par de décadas atrás, predominando la vivienda de adobe, los cuales, en algunos casos, han sido modificados, en su mayoría con diseños no aprobados por lo que ha aumentado su vulnerabilidad. La población, adulta – mayor, oscila entre el 60 y 70% de la población por barrio y/o villa; poseedora de un nivel cultural basado en la formación primaria del sistema escolar.

Se distingue del área antes descrita, el sector de vulnerabilidad Media. Abarca Bº Medina Suárez, Lote Hogar, Calle Mendoza entre 10 y 11, Villa Elisa, Bº Villa Elisa, Bº Santa Bárbara, Bº Pocito, Bº Medalla Milagrosa, Bº Soler, Bº Río Negro, Bº Marcó, Bº Salvador Sur, Barrio Club Aberastain. Estos son conjuntos habitacionales nuevos, en su mayoría, construidos después de 1980, cuyo sistema de construcción obedece a normas sismorresistentes. La población en su mayoría joven, posee un nivel cultural que se corresponde con la formación secundaria del sistema formal educativo y una conciencia sísmica media, calificada entre 4, 5 y 6 según el valorador. De este grupo se destaca un núcleo importante al norte de Villa Aberastain entre calle 11 hasta la altura de calle Felipe Antón, hacia el norte y entre Lemos al oeste y calle Mendoza al este. El otro núcleo se encuentra al sur de Villa Aberastain hasta calle 13 entre calle Aberastain y la línea de Ferrocarril.

En ésta carta la vulnerabilidad Baja está ausente debido a la falta de conciencia sísmica de la población, la cual sólo ha alcanzado como valor máximo 7. Pese al alto valor que se ha encontrado en el resto de las variables



CONCLUSIONES

Desde hace unas décadas atrás las catástrofes de distinta índole han adquirido singular importancia para el científico en particular y el mundo en general.

En estos sucesos, desencadenantes de fatalidades para la humanidad, intervienen diversos factores de vulnerabilidad como material de construcción, diseño del inmueble, actividad que se desarrolla en el área, cantidad de sismos resistidos por ésta, tipos de suelos, edad de la población, conciencia sísmica, y nivel cultural. Estas variables, teniendo en cuenta el objetivo propuesto han sido identificadas y analizadas. Su medición, a través del valorador genérico ha permitido medirlas y definir sectores con distintos niveles de vulnerabilidad. Los mismos se han caracterizado por la conjunción de factores circunscriptos dentro de las variables físicas – espaciales y aquellas variables antrópicas que hacen determinados aspectos de la población.

El valorador común, elaborado especialmente para señalar la condición de una variable que no puede medirse directamente ha permitido conocer sectores con problemáticas particulares, fácilmente identificables y expresarlo cartográficamente.

En función de ello se pueden distinguir tres sectores, cada uno con características particulares y algunas otras que son comunes entre los tres.

En el área de «muy alta vulnerabilidad», Villa Aberastain, Villa Cremades, Calle 10 y Calle 13; uno de los mayores problemas encontrados es la presencia de edificaciones de adobe adaptados para su uso comercial, lo cual ha debilitado las estructuras de las mismas. El tipo de actividad comercial concentra población en estas edificaciones tornándose una zona de muy alta vulnerabilidad. Se suma a esto la edad del inmueble, como por ejemplo Villa Aberastain de principios de siglo, Villa Cremades de 1953. La falta de mantenimiento observada en los importantes deterioros sumada a la falta de información, desconocimiento del tema en cuestión y el bajo nivel de ingresos; son agravantes que permite reconocer el área como de «muy alta vulnerabilidad».

En el sector de «alta vulnerabilidad», Villas Unidas, Villa Bettio, V. San Ceferino, V. Belgrano, V. Libertad, Calle Mendoza entre 11 y 13; predomina la vivienda de adobe, a semejanza del área de «muy alta vulnerabilidad». La distingue de la misma el tipo de actividad que se desarrolla en este sector, siendo fundamentalmente de uso residencial y sus construcciones son posteriores a 1953.

En el área de «media vulnerabilidad», B° Medina Suarez, Lote Hogar, Calle Mendoza entre 10 y 11, Villa Elisa, B° Villa Elisa, B° Santa Bárbara, B° Pocito, B° Medalla Milagrosa, B° Soler, B° Río Negro, B° Marcó, B° Salvador Sur; la debilidad se acentúa en la conducta del hombre mismo, evaluada a través de los aspectos antrópicos. Se desconoce las conductas apropiadas al momento de la

analizadas, edad y educación y las variables espaciales, la deficiente conciencia sobre el problema, no es suficiente para que la aplicación de las medidas de prevención sísmica protejan de una catástrofe a la población.

En síntesis, puede hablarse de tres niveles de vulnerabilidad, Muy Alto, Alto, Medio que se distinguen por un conjunto de variables, tanto físicas como antrópicas, las cuales han permitido identificar espacialmente a cada uno de los niveles como a los factores que originan su vulnerabilidad. Esta información permite establecer líneas de acción para disminuir la vulnerabilidad y poder mitigar una catástrofe en caso de la ocurrencia de un peligro.

ocurrencia de un evento. Otro aspecto, dentro de las características físicas del sector, se encuentra en tipo de vivienda predominante, que si bien obedece al reglamento de normas sismorresistentes, no es confiable la efectividad de los controles efectuados en la construcción de las mismas. La distancia temporal del último terremoto vivido en la provincia, 23 de noviembre de 1977, juega un papel negativo en la percepción. Está comprobado, internacionalmente, que la distancia temporal, entre eventos catastróficos disminuye las previsiones frente a los mismos, olvidando, negando la existencia de los mismos.

Es común, entonces, que existan, tanto problemas edilicios como formativos de conductas en la población; la diferencia reside en las características particulares de cada conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDER – EGG, Ezequiel: «Técnicas de Investigación Social», colección Metodología, El Cid Editor, 1980.
- ANEAS DE CASTRO, Susana D., «Riesgos y Peligros: Una visión desde la Geografía», Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona, n°60, 15 de marzo de 2000.
- AYALA CARCEDO, y OTROS, «Riesgos Geológicos», Instituto Geológico y Minero de España. 1997BLAIKIE, P., CANNON, I., DAVIS, I., WISNER, B., «Vulnerabilidad», 1996, actualizado 2002. Publicación como resultado de los estudios realizados en la Década Internacional de Reducción de Desastres.
- CALVO GARCÍA-TORNEL, Francisco. «Geografía de los riesgos», Geocrítica n° 54, noviembre 1984.
- OEA, «Manual sobre manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado» 1993, actualización 2000 Internet. Publicación como resultado de los estudios realizados en la Década Internacional de Reducción de Desastres.
- CEPREDENAC, Centro de Coordinación para la prevención de los Desastres Naturales en América Central. «Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidad. La ecuación del desastre.» Copyright © 1998 Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central. Modificado el 08 April, 2002. 14:22
- FERNANDEZ, Esteban; «Problemas Ambientales de la provincia de Mendoza; Metodología para evaluar la Vulnerabilidad» Centro de Cartografía y Medio Ambiente; Universidad Nacional de Cuyo, FFyL; 1997
- FLORES TRUJILLO, John, «La Universidad y los Desastres», «Indicador de la Vulnerabilidad por Amenazas en Desastres», revista Prevenir, Colombia, n° 13, mayo - agosto 1998 Medellín
- GARCÍA BALLESTERO, Aurora (2000): «La escala local en la geografía contemporánea». Revista Universitaria de Geografía, Volumen 9 N° 1 o <http://geografía.uns.edu.ar>
- GARCÍA, Mónica Cristina, «Vulnerabilidad y atenuación de riesgos en áreas urbanas», Departamento de Geografía, Universidad Nacional de Mar del Plata. 2000.
- GUZZO, Elina I. «Carta de Vulnerabilidad Sísmica en Villa Aberataín, Departamento de Pocito. Una propuesta de acción para el desastre.» 2002, Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía Humanidades y Artes. Tesis de Licenciatura.
- GUZZO, Elina I RAMÍREZ M. Y otros «Cartografía de Peligro en el Área minera Castaño Viejo, departamento de Calingasta, provincia de San Juan», Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, N° 17, 2002, Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería ISSN 0326-1921
- GUZZO, Elina I, RAMÍREZ M. Y otros «Estimación del riesgo sísmico en la cuenca del río Castaño, Calingasta San Juan. UNSJ. Instituto de investigaciones Mineras, informe de avance de proyecto «Estudio ambiental producido por la explotación de las minas de Castaño Viejo, departamento de Calingasta, San Juan»2002.
- GUZZO, Elina I y otros «La Cartografía de Peligro como Instrumento para la Protección del Medio Ambiente en Espacios Modificados por la Actividad Minera. San Juan, Argentina.» UNSJ, Instituto de investigaciones Mineras informe de avance de proyecto «Estudio ambiental producido por la explotación de las minas de Castaño Viejo, departamento de Calingasta, San Juan» 2002
- INPRES, «Microzonificación sísmica del Valle del Tulum – Provincia de San Juan» 1982
- INPRES, «Publicación Técnica n° 18», San Juan, Argentina, marzo 1993.
- JAIME, Luis y otros «La Vulnerabilidad y los Impactos Naturales», Departamento de Geografía, Fac. Filosofía y Letras, U.N.Tucumán. 1999
- LARRAIN, P, Y SIMPSON – HOUSLEY, P, «Prevención de catástrofes naturales en Chile», Santiago, Ediciones Universidad Católica de Chile, 1994
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, «El personal de salud y la comunidad frente a los desastres naturales», Ginebra 1989
- PEÑA MONNÉ, J.L., «Cartografía Geomorfológica, Básica y Aplicada», cap: «Cartografía geomorfológica temática y aplicada» de Echeverría Arnedo, «Los mapas de Riesgo» de Sancho Marcén. 1997. Ed Geoforma Ediciones.
- PERUCCA, Laura, TELLO, Graciela, «El sistema de Fallamiento de Precordillera Oriental y su relación con los sismos históricos de 1944 y 1952, San Juan, Argentina». XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos.
- VARGAS, Carlos Francisco: «Contribución al conocimiento geográfico del asentamiento de La Rinconada, departamento Pocito, Provincia de San Juan», 1995. Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía Humanidades y Artes. Seminario de Profesorado en Geografía. Jofré y otros: «Zonificación y Ordenamiento físico – territorial y ambiental del espacio natural, rural y urbano del departamento de Pocito». 2000. Municipalidad del departamento de Pocito.

DIMENSIONES PSICOLÓGICAS QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCION DE LOS PELIGROS AMBIENTALES

Susana Aneas de Castro

Instituto de Geografía Aplicada - saneas@sinectis.com.ar

(Recibido el 28/11/2003 - Aceptado por referi el 29/12/2003)

RESUMEN

Al analizar la percepción de los peligros ambientales se debe tener en cuenta tanto las características del fenómeno como también ciertas particularidades de la personalidad de los individuos que influyen en sus respuestas frente al peligro. Se comprueba en esta investigación que las dimensiones psicológicas Estado de Angustia, Centros de Control y Represión-Sensitividad influyen en la percepción de los peligros ambientales y deben ser tenidas en cuenta en todo plan de prevención o mitigación de riesgos.

PALABRAS CLAVES: peligro- percepción – prevención.

ABSTRACT

When analyzing the environmental hazards perception the characteristics of the phenomenon as well as certain peculiarities of the subjects personality must be taken into account, for they influence their response to danger. This research confirms that the psychological dimensions Anguish Trait, Control Locus and Repression-Sensitization have an effect on the perception of environmental hazards and must be considered in every plan of prevention or mitigation of risks.

KEY WORDS: hazard- perception – prevention

INTRODUCCIÓN

Toda vez que se analiza el problema de los peligros ambientales, ya sea respecto de su percepción, de sus consecuencias o de la prevención de sus riesgos, se debe tener en cuenta una serie de elementos relativos tanto al fenómeno peligroso en sí (frecuencia, magnitud, intensidad, extensión, etc) como a la población involucrada. En relación con esta última es habitual considerar, en los estudios de peligros ambientales, factores extrínsecos al individuo que pueden condicionar su percepción de los mismos, como por ejemplo el nivel de vida, las características del ambiente, el nivel educativo o la situación socioeconómica. Sin embargo, rara vez se consideran

características intrínsecas de los individuos que también intervienen en el proceso de percepción, tales como ciertas dimensiones de la personalidad que pueden influir no solo en la percepción sino también en sus respuestas a los eventos peligrosos.

La investigación, cuyos resultados se presentan aquí, ha tenido por objeto analizar algunas variables o dimensiones que miden la influencia de la personalidad en la percepción de los peligros. Son las características intrínsecas de los individuos –aunque influidos por condicionamientos externos- las que determinan las respuestas humanas a los peligros ambientales, convirtiéndose así en un marco importante a tener en cuenta en un plan de prevención de riesgos.

Como antecedente de los estudios de peligros ambientales encontramos una larga tradición en geografía desde los trabajos de Gilbert White y sus discípulos de la Escuela de Chicago. Así, la labor mancomunada de geógrafos y psicólogos aportó con importantes resultados en la formación y consolidación de la geografía de los riesgos. En un marco espacio-temporal más próximo, se pueden mencionar las investigaciones de Patricio Larraín y Paul Simpson-Housley referidos a la percepción que tienen los habitantes de distintas comunidades chilenas (Graneros, Alhué, Santiago, etc) sobre los peligros naturales que afectan sus respectivos medios.

En la presente investigación se seleccionó una población sometida con cierta frecuencia a la presencia de peligros tanto naturales (sismos, reventaciones) como sociales (pobreza, desocupación), todo lo cual no solo convierte al área estudiada en peligrosa sino que también hace surgir la necesidad de diseñar algún plan de mitigación de peligros o de prevención de riesgos.

La elección recayó sobre la población adulta de la ciudad de Caucete (capital del departamento homónimo al SE de la Provincia de San Juan), conjunto de personas que no sólo han experimentado el último terremoto importante producido en la zona, sino que son víctimas frecuentes de otros peligros como los ya citados. Este trabajo procura dilucidar las características (intrínsecas y extrínsecas) de la población afectada para lograr mejores respuestas frente a los peligros, y una mayor y mejor participación

de dicha población en cualquier plan de mitigación de peligros.

PERCEPCIÓN, PERSONALIDAD Y COMPORTAMIENTO

Los estudios sobre el comportamiento humano realizados en Psicología, nos aportan importantes herramientas para poder comprender las reacciones y respuestas de los individuos ante fenómenos peligrosos. A través de ellos se ha podido comprobar que hay ciertas características de la personalidad que influyen en la percepción que la gente tiene de los peligros y en las respuestas a los mismos. Los individuos interpretan subjetivamente la información de los fenómenos naturales y, en lugar de adoptar una actitud racional basada en la información objetiva elaborada por científicos, técnicos u organismos responsables del tema, generan respuestas que generalmente no contribuyen a mejorar la situación real. Estas respuestas se producen generalmente porque las personas tratan de reducir al máximo los niveles de incertidumbre negando la gravedad o recurrencia del evento, o bien le atribuyen una ocurrencia cíclica lo suficientemente amplia de modo que supere sus expectativas de vida. Ello crea sensación de orden y seguridad. Así, el individuo puede convivir con el peligro. Sin embargo, tal actitud suele representar un obstáculo para implementar cualquier plan de mitigación o prevención, ya que para que estos tengan éxito el punto de partida es que el individuo tome conciencia del grado de peligrosidad del fenómeno.

Una de esas características que incide en el comportamiento de los individuos es la denominada **Centros de Control**. Cuando el individuo considera que los resultados de un evento son fruto del azar, la casualidad, el destino o el poder de alguna divinidad, manifiesta síntomas de creer en el **control externo**. En cambio, si esos resultados son considerados por el individuo consecuencia de su propio accionar se está frente a una situación de **control interno** (Rotter, 1954).

Otra característica importante de la personalidad que influye en la percepción de los peligros, es la denominada **Estado de Angustia** (Spielberger: 1966). Esta dimensión representa una situación estable (en sujetos propensos a ella) por la cual los individuos tienen tendencia a percibir la mayoría de las situaciones como peligrosas o a exagerar los peligros. No debe confundirse con la Situación de Angustia, que es un estado emocional transitorio del organismo que aumenta cuando aparece el peligro o su amenaza y disminuye cuando este desaparece parcial o totalmente. Medir la Situación de Angustia (Anguish Trait) conviene cuando los eventos son recientes, pero para peligros muy distantes en el tiempo o de escasa frecuencia suele ser más provechoso valorar el Estado de Angustia (Anguish state).

La tercer característica que ha sido probada en investigaciones similares es la denominada **Represión-Sensitividad**. Esta dimensión que permite medir los

mecanismos de defensa de los individuos fue propuesta por Byrne en 1961. Su valor particular radica en que permite identificar tres tipos de individuos. En un extremo de la escala, los **represivos** cuya tendencia es a reducir o negar una amenaza. En el otro extremo, los **sensitivos** que intelectualizan la amenaza a través de una preocupación obsesiva. El individuo expresa libremente sus sentimientos de angustia y temor y trata de controlar el peligro conviviendo con sus potenciales consecuencias. En el centro de la escala, se encuentran los individuos **moderados**, que si bien aceptan el peligro ello no significa que estén predispuestos a adoptar medidas concretas de acción frente a la amenaza.

En sus trabajos, Larrain y Simpson Housley (1994) pudieron corroborar la influencia de estas tres características o dimensiones de la personalidad, en la percepción que tienen de los peligros, los habitantes de diversas comunidades chilenas. Si bien se ha comprobado que las tres dimensiones de la personalidad que se acaban de mencionar influyen en la percepción de los peligros, no quiere decir que sean las únicas. En ese sentido todavía queda mucho por hacer.

Teniendo en cuenta estas consideraciones teóricas, el presente trabajo ha tenido como uno de sus objetivos importantes corroborar si las tres dimensiones de la personalidad mencionadas tienen incidencia en la forma en que los individuos perciben los peligros del lugar. Para lograrlo se hizo imprescindible la realización de encuestas y entrevistas.

TRABAJO DE CAMPO

Para el trabajo de campo se seleccionaron tres muestras sobre las que se aplicaron una serie de encuestas. En estas se recabó información sobre características demoestructurales y dimensiones psicológicas de la población. Por características demoestructurales se entienden aquí aquellas particularidades esenciales que caracterizan la estructura de una población, a saber: edad, sexo, actividades y nivel educativo. Las dimensiones psicológicas consideradas fueron Estado de Angustia, Centros de Control y Represión-Sensitividad.

La escala usada para medir el **Estado de Angustia** se basó en un cuestionario de diecisiete preguntas, considerándose para cada pregunta cuatro alternativas cuyos valores de 1 a 4 puntos se corresponden con diferentes Estados de Angustia. En cada pregunta a contestar el individuo debía optar por una sola de esas cuatro alternativas. Sumando los puntos de todas las preguntas se obtiene el puntaje de cada individuo. Finalmente se tabulan los valores de todos los individuos, a efectos de poder caracterizar a la población muestral según tenga altos o bajos niveles de Angustia. Los puntajes más bajos corresponden a individuos con bajos niveles de Angustia. Los individuos con puntajes altos tienden a percibir como peligrosa cualquier situación. Esta división se realizó en función del valor medio de la escala adoptada

La medición de la dimensión bipolar **Centros de Control**, también se basó en un cuestionario de diecisiete preguntas de doble alternativa (a ó b). Las respuestas que representan mayor externalidad se contabilizan con un punto y con 0 punto las de menor externalidad. Así, los individuos con puntaje alto experimentan un mayor control externo, es decir, consideran que la solución a los problemas que deben enfrentar no depende de ellos, la respuesta al peligro escapa a su control. Por el contrario, las personas con puntaje bajo o control interno consideran que pueden enfrentar los peligros por sus propios medios. También aquí el centro aritmético de la escala fue el punto de inflexión que permitió caracterizar a los dos grupos mencionados.

La dimensión **Represión-Sensitividad** fue captada a través de un cuestionario de 50 preguntas (a responder por verdadero o falso). La razón de considerar un mayor número de preguntas en esta dimensión no fue arbitraria. Se fundamenta en experiencias previas que demostraron que era necesario realizar un número considerable de preguntas para poder alcanzar los resultados deseados con un cierto grado de certeza. Los individuos con muy bajos puntajes son los que tienden a negar el peligro, correspondiéndole el calificativo de **represivos**. Los valores intermedios caracterizan a personas **moderadas** que aceptan o reconocen el peligro pero no lo exageran. Cuando los individuos exageran el peligro se pueden considerar **sensitivos** y sus puntajes son los más elevados. Para poder valorar los tres grupos se dividió la escala usada en tres partes iguales.

LAS DIMENSIONES PSICOLÓGICAS Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES DEMOESTRURALES

Una de las dimensiones psicológicas analizadas, el **Estado de Angustia**, es importante a la hora de adoptar decisiones frente a los peligros. El individuo que posee altos niveles de angustia tiene tendencia a anticipar mayor cantidad de situaciones peligrosas o es más propenso a esperar daños más significativos si se produce un peligro. También es importante tener en cuenta que las personas con altos niveles de Angustia no son propensas a adoptar respuestas positivas como buscar protección adecuada, cortar el suministro eléctrico, etc. en caso de producirse eventos peligrosos.

El puntaje mínimo del cuestionario adoptado fue de 17 puntos (en el caso que el encuestado hubiese elegido la alternativa de valor 1 en las 17 preguntas), y el máximo 68 puntos (en el caso que el encuestado hubiese elegido

la alternativa de valor 4 en las 17 preguntas). Los valores reales hallados oscilan entre 31 y 64 puntos. Es decir, en general valores altos y más atomizados hacia el centro de la escala adoptada. Para diferenciar dos grupos se tomó el valor central de esta escala, el cual se ubica en 42,5 puntos (se obtiene encontrando el punto medio del rango de valores permitidos para la escala). De este modo los dos grupos quedan conformados de la siguiente manera (Gráfico I):

- un grupo con bajos puntajes, menores que 42,5 puntos, conformado por 90 individuos y
- otro grupo con altos puntajes, entre 42,5 y 68 puntos integrado por 110 personas.

Es decir, que la mayor parte de la población de esta muestra manifiesta tener un **Estado de Angustia elevado**.

Al correlacionar las variables demoesctrurales ya mencionadas con la dimensión psicológica Estado de Angustia (expresada en promedios por muestras) se obtuvo que:

- La variable **edad** no influye en la variación del **Estado de Angustia**. (Cuadro I). A diferentes edades corresponden valores muy próximos en esta dimensión de percepción (Muestra I y Muestra II) y a mayores diferencias en Estado de Angustia corresponden iguales promedios de edad (Muestra II y III).

- La relación sexo-Estado de Angustia no expresa influencia en la dimensión de percepción analizada. En la Muestra I el Estado de Angustia es igual en hombres y mujeres. En la Muestra II esta dimensión es levemente superior en los varones. Solo en la Muestra III el Estado de Angustia es mayor en las mujeres. De todos modos las diferencias no son tan significativas como para marcar influencia del sexo en la percepción.

- La variable **nivel educativo** sí influye en el Estado de Angustia. Los encuestados que poseen menor nivel educativo y socioeconómico tienen los mayores niveles de Angustia, mientras que los de mayor nivel educativo y socioeconómico presentan los menores niveles de Angustia. (Cuadro II)

- En la variable **actividad** se observa una pequeña variación ascendente en los promedios de Estado de Angustia según las diferentes actividades, pero esa diferencia está más bien relacionada con el nivel educativo que podría atribuirse a cada actividad que con esta en sí misma. Por lo tanto, se ha podido comprobar que de las variables demoesctrurales consideradas, solamente las diferencias de **nivel educativo** tiene una influencia

Muestra	Promedio Edad	Estado de Angustia
Muestra I	36	44
Muestra II	39	45
Muestra III	39	49

Cuadro I

Muestras	Nivel Educativo	Estado de Angustia
III	7	45
II	9	44
I	12	43

Cuadro II

importante en la variación del Estado de Angustia. El **nivel socioeconómico** muestra una influencia muy moderada en los casos de niveles educativos bajos, pero no altera la percepción con niveles educativos intermedio o altos. La **edad y el sexo** no manifiestan ejercer ninguna influencia.

Respecto a la segunda variable psicológica analizada: **Centros de Control**, cabe recordar que es una característica de la personalidad útil para entender en qué grado, los individuos confían en sus propias fuerzas para enfrentar los peligros. En la escala de medición usada, los puntajes bajos representan Control Interno o confianza en sí mismo. Los puntajes altos o Control Externo significan que el individuo ve las soluciones necesarias a los peligros como ajenas a su control. (Gráfico II).

Los valores hallados señalan una población con neto predominio del Control Interno. Las mayores frecuencias se encuentran en torno a los 7 puntos, valor inferior a 8,5 que representa el punto central en la escala de medición adoptada (0-17). De este modo los individuos con Control Interno suman 168 y los que poseen Control Externo son 32.

Relacionando esta dimensión con los parámetros demoestructurales se tiene que :

•**Edad -Centros de Control:** se observa una relación muy débil entre los promedios de los grupos de edad y los relacionados con los centros de control. A medida que aumenta la edad disminuyen los puntajes promedio de esta dimensión psicológica, lo cual significa que a mayor edad los individuos tienden a confiar más en sus propias posibilidades para enfrentar los peligros, tal vez debido a su mayor experiencia de vida.

•**Sexo-Centros de Control:** al comparar los promedios de esta dimensión para varones y mujeres no se hallaron diferencias, lo cual indica que la variable sexo no influye en la percepción de los peligros.

•**Nivel educativo - Centros de Control:** tomando como referencia el promedio de nivel educativo en cada muestra y el promedio de la variable psicológica medida, no se observa ninguna influencia entre ellos. A lo sumo el promedio de centros de control es mayor, con niveles educativos menores, pero los promedios siempre se ubican en el grupo de control interno.

•**Actividad-Centros de Control:** al relacionar la variable actividad con la dimensión centros de control se puede advertir que no existe ningún criterio que permita relacionar ambas variables. En general, salvo el grupo de individuos que realizan oficios, que manifiestan poseer

Control Externo (puntaje mayor a 8,5), el resto de los grupos revelan tener Control Interno (puntaje inferior a 8,5).

En síntesis, se puede acotar que ninguna de las características demoestructurales consideradas influyen en la variación de la dimensión psicológica Centros de Control. Sólo un nivel educativo bajo refleja una débil influencia.

La tercer dimensión psicológica analizada en esta muestra fue la de **Represión-Sensitividad**, dado que se considera una dimensión decisiva a la hora de adoptar respuestas frente a un peligro. El procesamiento de los datos realizado luego de dividir la escala obtenida (0 -50 puntos) en tres partes iguales, permitió clasificar a esta población en tres grupos (Gráfico III) :

- Represivos:** con puntajes inferiores a 16,66 puntos. Este grupo quedó conformado por 28 individuos.
- Moderados:** con puntajes entre 16,66 y 33,32 puntos. Es el grupo más numeroso con 150 personas.
- Sensitivos:** con puntajes entre 33,32 y 50 y una frecuencia de 22 encuestados.

Es decir, que teniendo en cuenta la escala real de medición y la frecuencia de encuestados, esta población podría calificarse de **Moderada** con tendencia a Represiva más que a Sensitiva. Debe recordarse que los individuos Moderados aceptan el peligro, lo cual no quiere decir que estén dispuestos a adoptar medidas de acción frente a una amenaza. Por su parte los represivos tienden a reducir o negar la amenaza.

Al relacionar las variables demográficas con las dimensiones psicológicas se concluye que para el caso de la relación:

Edad-Represión Sensitividad: no se advierte relación alguna entre la edad y la dimensión psicológica. Los escalones de menor edad tienen valores moderados (entre 16,66 y 33,32) lo mismo que los más ancianos, mientras que los promedios más altos que señalan al grupo de los sensitivos (inferior a 33,32), se da en los grupos intermedios de adultos, 36-40 años y 51-60 años. (Cuadro III)

Sexo-Represión Sensitividad: al comparar los promedios correspondientes a cada uno de los sexos, se observa que no hay influencia de éstos en la dimensión psicológica analizada. Si bien en el promedio que muestra el gráfico hay una pequeña diferencia, esta deja de tener

Grupos de edad	Edad (promedio en años)	Repres.-Sensitividad (promedio en puntos)
21 - 25	24	20
26 - 30	28	18
31 - 35	32	15
36 - 40	39	36
41 - 45	43	28
46 - 50	48	26
51 - 55	53	33
56 - 60	58	37
61 - 65	64	19
66 - 70	69	17

Cuadro III

	Sexo Femenino	Sexo Masculino
Represión.-Sensitividad	26	28

Cuadro VI

Nivel educativo	Nº de años	Represión-Sensitividad
1	7	20
2	12	25
3	15	28
4	18	30

Cuadro V

importancia al considerarse que ambos valores corresponden a la categoría de moderados. (Cuadro IV)

Nivel educativo-Represión-Sensitividad: analizando los cuatro niveles educativos considerados como ciclo completo, y su posible influencia en la dimensión represión-sensitividad, se observa que el promedio de esta es menor con menos años de escolaridad. Esto tienta a pensar que un mayor nivel educativo vuelve al individuo más sensitivo, pero si se tiene en cuenta que todos los promedios se ubican dentro del grupo de moderados, las diferencias se diluyen. (Cuadro V)

Actividad-Represión-Sensitividad: al observar los valores promedio correspondientes a cada una de las distintas actividades consideradas se advierte que no hay relación directa entre ninguna actividad con la dimensión analizada. Se dan valores bajos en agricultores, jubilados y empleados administrativos y altos en grupos tan dispares como amas de casa, profesionales y comerciantes.

CONCLUSIONES

Según se ha planteado al analizar los resultados de las muestras, las variables psicológicas medidas resultan importantes en la percepción de los peligros del lugar.

Al procesar las dimensiones de la personalidad del grupo encuestado, se tiene que esta población se puede caracterizar como un grupo de individuos **moderados** en cuanto a su grado de sensitividad frente a los peligros, con un **importante estado de angustia**, pero donde la mayoría confía en su **control interno** o capacidad para enfrentar los fenómenos adversos. Esta confianza para enfrentar los peligros se asocia fundamentalmente con el hecho de que muchos de los individuos encuestados son sobrevivientes del terremoto del 23 de noviembre de 1977. Siempre se tiene más confianza frente a un peligro conocido que ante uno desconocido.

El elevado Estado de Angustia que se registra en esta población representa un factor desfavorable para enfrentar los peligros, pero ello se ve compensado por las mayores frecuencias de Control Interno, lo que muestra a un grupo humano con confianza en sí mismo.

De la relación de las características demográfico-estructurales de la población con sus características psicológicas, se advierte que en la percepción de los peligros tienen influencia importante las diferencias de nivel educativo. Las demás variables planteadas: edad, sexo y actividad, no manifiestan relaciones que puedan considerarse significativas. El nivel económico muestra cierta influencia sólo cuando el nivel educativo es muy bajo. A esta conclusiones se arriba no solo por los resultados de las encuestas, sino luego de cotejar estas con entrevistas personales.

Por las características demográfico estructurales y de personalidad que influyen en la percepción de los peligros por parte de esta población, se puede considerar que, salvo su bajo nivel educativo, es un grupo humano que tiene buenas condiciones para implementar un plan de prevención de peligros. En dicho plan, la información adecuada es un factor fundamental. Un plan de formación de la comunidad, para futuros eventos peligrosos, debe

prever la información y asesoramiento continuo a la comunidad, especialmente fuera de los momentos críticos como aquellos de la ocurrencia del peligro. En esto es invaluable el apoyo permanente de los medios de comunicación, que son los que más influencia tienen en la comunidad respecto a mantener vivo el recuerdo de eventos peligrosos. Si bien esto no debiera conducir a exagerar los peligros, ni tampoco a ocultarlos, por motivaciones de cualquier índole. La objetividad en este sentido es la mejor ayuda para mitigar el peligro.

BIBLIOGRAFIA

BAILLY, A. (1979): «La percepción del espacio urbano». IEAL. Nuevo Urbanismo. Madrid. 326 pp.

LARRAIN NAVARRO, P. y SIMPSON-HOUSLEY, P. (1994) : «Percepción y prevención de catástrofes naturales en Chile» Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 140 pp.

ROTTER (1954) «Social Learning and Clinical ychology» en Larrain Navarro y Simpson Housley, op.cit.

SPIELBERGER, C.D. (1966): «Anxiety and Behavior» en Larain Navarro y Simpson Housley op.cit.

GRAFICO I: ESTADO DE ANGUSTIA

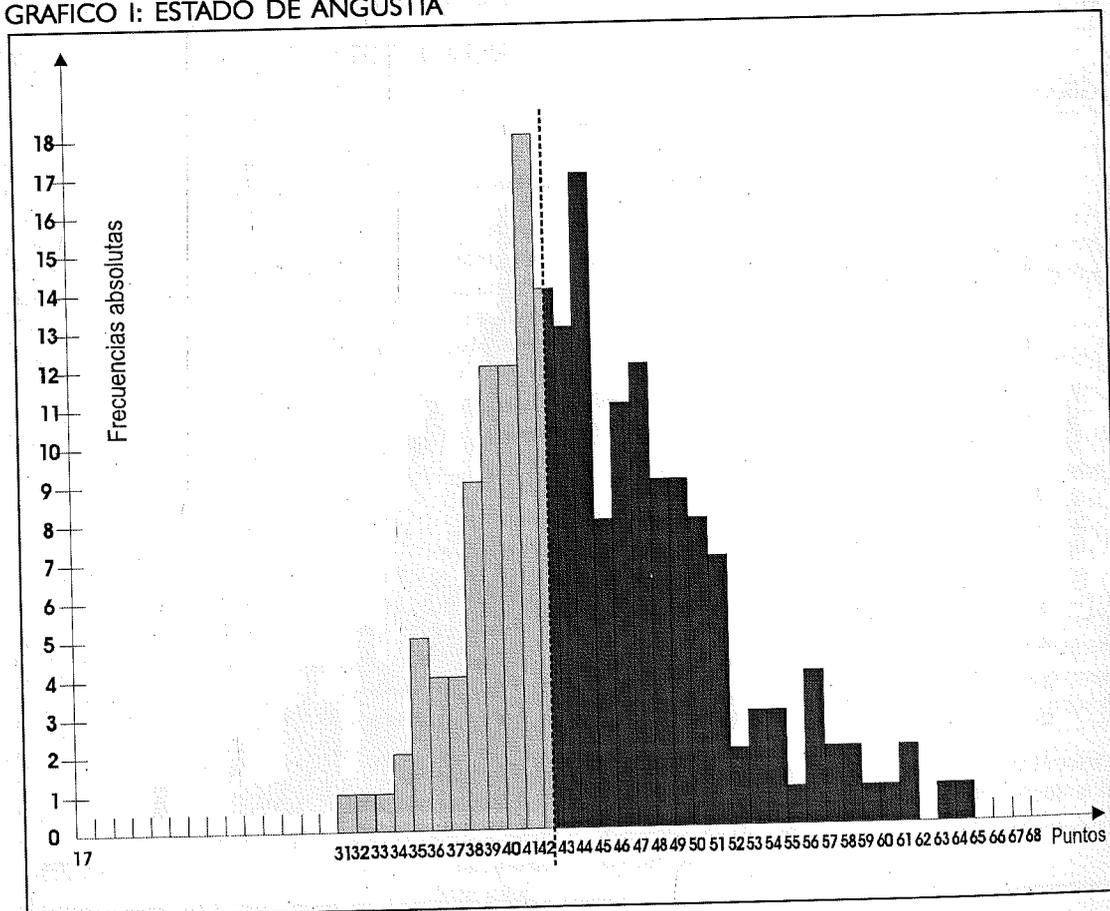


GRAFICO II: CENTROS DE CONTROL

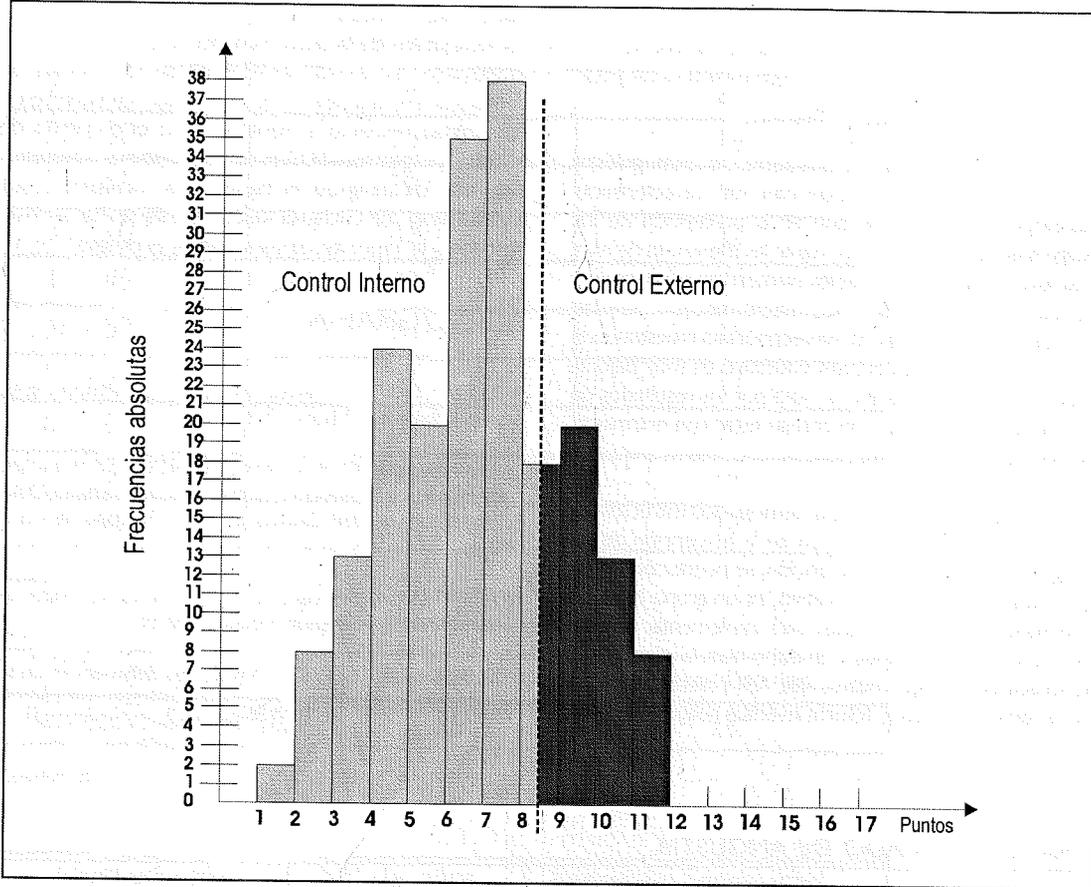
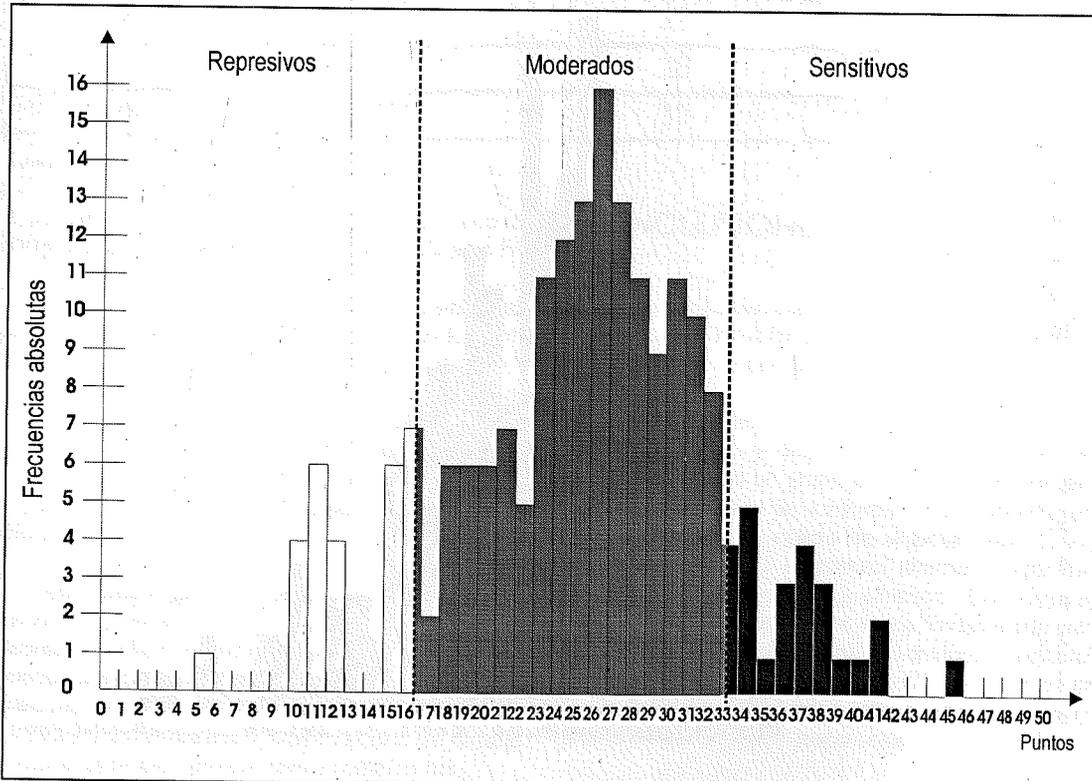


GRAFICO III: REPRESIÓN - SENSITIVIDAD





Sesión de la Academia Nacional de Geografía en la Provincia de San Juan.

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes.

Universidad Nacional de San Juan.

23, 24 y 25 de octubre de 2003.

Sesionó la Academia Nacional de Geografía en nuestra Universidad

Con actos y homenajes fue recibida por la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes

Con una serie de actos organizados por la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan, se brindó un marco científico e institucional para la sesión que la Academia Nacional de Geografía realizara en nuestra provincia el 24 de octubre de 2003.

Estos actos comenzaron el día anterior –jueves 23– con una reunión protocolar presidida por la Decana, Profesora Zulma Corzo, en el que hablaron la Presidenta de la Academia Nacional de Geografía, Profesora Efi Emilia Ossoinak de Sarraih y el Rector, Doctor Ingeniero Benjamín Kuchen.

Esa misma tarde expusieron la Directora del Departamento de Geografía de la Facultad, Profesora Margarita Robledo –sobre las experiencias docentes en el Departamento de Geografía–, el Director del Instituto de Geografía Aplicada, Doctor Arnobio Poblete –sobre la investigación geográfica en la Facultad– y la Licenciada Liliana Acosta –coordinadora de las jornadas, junto con la consejera superior Mónica Esacuela–, quien dio la bienvenida a los invitados. Cerró la sesión de ese día la Académica Doctora Susana Curto, quien relacionó ambas instituciones con la conferencia «Investigaciones desarrolladas con la Universidad Nacional de San Juan».

En la segunda jornada habló el Académico Doctor Jorge Pickenhayn sobre «La investigación geográfica y los jóvenes», tras lo cual expusieron sus trabajos de investigación geográfica estudiantes, tesis y recientes egresados de la especialidad en San Juan. Los jóvenes investigadores que expusieron en esta ocasión –todos ellos integrantes de proyectos de investigación del Instituto de Geografía Aplicada– fueron:

o Mario Sebastián Echegaray: «Análisis del proceso de desertificación en el sudeste del Valle del Tulum». Becario del Programa «Carta del Medio ambiente y su dinámica.»

o Silvia Mabel Ferreyra: «Aspectos socio-espaciales derivados del hidroarsenicismo en El Encón, Departamento Veinticinco de Mayo, San Juan». Ex becaria y tesista del Programa de Geografía Médica.

o Elina Ivana Guzzo: «Un índice para medir la vulnerabilidad sísmica» Tesista graduada, adscripta al Proyecto «Geografía de los peligros ambientales en el noreste de San Juan».

o Alicia Beatriz Molina: «El régimen de vientos en los principales tipos climáticos de la Provincia de San Juan». Tesista y adscripta al Programa de Climatología de San Juan.

o María Carolina Morilla: «En búsqueda de asociaciones entre el fenómeno de «El Niño/La Niña», con el derrame anual del río San Juan». Adscripta al Programa de Climatología de San Juan.

o Damián Ocampo: «Colapso del sistema cloacal del Gran San Juan. Un enfoque desde la geografía de la salud». Adscripto al Programa de Geografía Médica

o Raúl Andrés Peyric «El vertido de residuos sólidos urbanos». Tesista del Programa «Geografía de la provincia de San Juan, a través de enfoques departamentales. Propuestas de ordenamiento territorial».

o Andrea Eliana Sarracina: «Modo desordenado de producción del espacio residencial». Graduada del Programa «Geografía de la provincia de San Juan, a través de enfoques departamentales. Propuestas de ordenamiento territorial».

o Claudia Raquel Salinas: «Los peligros ambientales en la zona rural del Departamento Rawson»: Becaria del Proyecto: Geografía de los peligros ambientales en el noreste de San Juan.



Sesión de la Academia Nacional de Geografía en la Provincia de San Juan.
 Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes.
 Universidad Nacional de San Juan.
 23, 24 y 25 de octubre de 2003.

o María Valentina Soria: «Potencialidades medioambientales y uso del suelo del Departamento San Martín. Propuesta de optimización a partir de la cartografía ambiental». Adscripta al Programa «Carta del Medio ambiente y su dinámica».

o Elvira Suárez Montenegro: «Estudio integral de cuencas hidrográficas. Cuencas de los ríos de la Ciénaga y Calingasta». Becaria del Programa «Geomorfología de la Provincia de San Juan».

Por la tarde, tras la sesión formal de la Academia, expusieron algunos de sus miembros de número. La Doctora Elena Chiozza se refirió al tema «Geógrafos y geografía en la Argentina actual». Los Doctores Ricardo Capitanelli y Mariano Zamorano hablaron sobre «El Instituto de Geografía de la Universidad Nacional de Cuyo en el recuerdo: vivencia de un período visionario» y el Doctor Roberto Bustos Cara lo hizo sobre «Postgrado y formación de investigadores en la Universidad Nacional del Sur».

Los actos, aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad y organizados a través de la Secretaría de Extensión Universitaria, contemplaron reuniones de homenaje y agasajo. Se dedicó a los visitantes el concierto habitual de la Orquesta Sinfónica de los viernes.

HOMENAJE A LA DOCTORA QUARLERI.

En el marco de la sesión de la Academia Nacional de Geografía se rindieron homenajes en recuerdo de la Doctora Paulina Quarleri, recientemente fallecida, quien se desempeñara como vicepresidenta de la institución.

Estos homenajes se hicieron en la misma Facultad, descubriendo una placa recordatoria, y en la localidad de Pachaco, donde se instauró un monolito en su memoria. Este último acto, que se cumplió el sábado 25 a las 11 horas con asistencia de todos los académicos, se realizó en este alejado paraje porque fue allí, hace más de medio siglo, que la académica recordada —entonces una joven egresada del Instituto del Profesorado «Joaquín V. González»— realizó su tesis doctoral bajo la dirección de Pablo Groeber sobre «Estratigrafía y tectónica de la región de Pachaco, Río San Juan», luego aprobada, con honores, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales dependiente de la Universidad de Buenos Aires.

Se realizó el 1º panel y foro de Geografía.

Con mucho éxito se realizó en noviembre de 2003, el 1er. Panel y Foro de Geografía, organizado por el Instituto de Geografía Aplicada y el Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, los que desean mantener esta actividad anualmente, para difundir, de manera permanente; la producción geográfica de la Universidad Nacional de San Juan.

Los resúmenes de las exposiciones de los panelistas principales, son los siguientes:

LA PROFESIÓN DEL GEÓGRAFO.

Dra. ANEAS, Susana Dolores

Referirse a la profesión del geógrafo implica, actualmente, un reto ineludible a nuestra vocación. Un desafío que ya otras comunidades, europeas y americanas han conquistado.

¿A qué conquista se hace referencia? A la social.

Geógrafo es aquel que ha logrado el reconocimiento de la sociedad como tal y cuyo trabajo se identifica con la búsqueda de soluciones a las problemáticas espaciales con vistas a transformarlas. Esto hace que su labor pueda ejercitarla en forma liberal, individual o colectivamente, en empresas públicas o privadas o en la administración pública de cualquier escala.

«La relevancia de la Geografía en la sociedad moderna no depende de lo que digan los geógrafos, más o menos autocomplacientes sobre sus bondades, sino de la imagen que el conjunto de la sociedad tenga sobre ella en la medida en que se la contemple como un saber propio del mundo moderno o como una simple reliquia del pasado»... (Graham, 1990)

Pese a que a la Geografía se la conoce desde la antigüedad su definición como ciencia moderna es bastante reciente y mucho más reciente aun su profesionalización. En este sentido, si bien hay antecedentes en geógrafos tan antiguos como Estrabón o Varenius para quienes la Geografía era una ciencia útil para la vida y las acciones de gobierno, los primeros antecedentes colectivos y concretos datan de la Europa de posguerra, cuando los geógrafos, trabajando en equipos interdisciplinarios con arquitectos, ingenieros, economistas, planificadores y otros profesionales tuvieron que ordenar los territorios destruidos.

Por la misma época pero del otro lado del Atlántico, otros grupos interdisciplinarios en los que intervinieron geógrafos se abocaban a encontrar soluciones a los problemas espaciales generados por las inundaciones.

Ya a finales de los años '80 el campo de actividad profesional se había ensanchado notablemente ganando terreno en la esfera de la administración pública. Así algunos grupos de geógrafos fueron transitando un camino nuevo que hoy ve sus frutos y que se plasma en el reconocimiento de su trabajo por parte de la sociedad y en su unidad de acción a través de los colegios de geógrafos. Ellos significan la consolidación de la profesión y una muestra de vitalidad, lograda gracias al buen desempeño de un puñado de geógrafos.

Trabajando en ámbitos tan dispares como el urbanismo, la gestión ambiental, la divulgación editorial o los sistemas de información geográfica, los geógrafos han vigorizado los campos de actuación aplicada que han venido a sumarse a los más tradicionales de la enseñanza y la investigación científica. La potenciación de su tarea ha llegado de la mano de su unidad en cuerpos colegiados

cuyos principales objetivos han sido no solo la valorización de la Geografía sino y fundamentalmente el reconocimiento de la utilidad social de los geógrafos, de su actividad profesional y la proyección pública de dicha profesión. Esta última se ha materializado a través de:

- la divulgación de las actividades de los geógrafos,
- el aporte de opinión cualificada en cuestiones de interés social,
- la organización de actividades dirigidas al gran público tales como exposiciones, concursos e incluso un «día del geógrafo».

Por su parte los geógrafos ejercen su profesión en campos tradicionales del quehacer geográfico como son los del ambiente y el territorio. En el primero, su capacidad de analizar integradamente el medio físico y las actividades humanas ha permitido reconvertirlo en un importante campo de expectativas profesionales. La gestión de los espacios protegidos de interés naturales, el diagnóstico de los indicadores de calidad ambiental, el tratamiento de residuos sólidos urbanos, la minimización de peligros y la prevención de riesgos, la redacción de planes de emergencia municipal son algunas de las aportaciones concretas de los geógrafos. También las actividades de formación y pedagogía ambiental, tanto en la enseñanza formal como no formal, han requerido de los servicios profesionales del geógrafo en el diseño de programas y proyectos de divulgación del patrimonio natural, tanto en el mundo editorial como en el audiovisual.

En relación con el ámbito del territorio en sus dimensiones social, económica y cultural, la actividad profesional del geógrafo es central, desde el momento que puede interpretar las interrelaciones entre los diversos procesos antrópicos que se producen en un área, e integrarlos bajo la idea de una sustentabilidad ambiental. No está ajeno en este ámbito el desarrollo rural, en donde el geógrafo actual debe compatibilizar la actividad turística, con el sector agrario y la defensa del patrimonio natural y cultural. Los usos del territorio le permiten la valorización de modernas técnicas cartográficas, de teledetección, de fotointerpretación, de geoposicionamiento global y de sistemas de información geográfica.

Más innovador en cuanto a la participación de los geógrafos, es el sector de estudios de los servicios: organización territorial de los servicios de la administración pública, procesos de desconcentración residencial o productiva, localización de mercados potenciales o de rutas óptimas, conocimiento de los hábitos y condiciones de vida de la población, por nombrar solo algunos.

Algunos geógrafos participan bajo la forma de voluntariado o como profesionales en programas de solidaridad internacional en América Latina y África a través de organizaciones no gubernamentales o empresas consultoras. Son los «geógrafos sin fronteras» cuyo trabajo específico se orienta a tarea de planificación ambiental, urbanística y económica.

Las oportunidades profesionales que se abren actualmente ante los licenciados en geografía son especialmente amplias tanto en la administración pública como en la empresa privada.

«La geografía se mueve» dice Brunet, ... «vuelve con fuerza hasta en los medios de comunicación» ... Atendiendo a las necesidades de la sociedad, la Geografía y los geógrafos pueden desempeñar un papel reconocido y relevante en el marco de la sociedad moderna. El que así sea depende de la capacidad de los propios geógrafos para comprender su disciplina y transmitir sus posibilidades a la sociedad, para poner de manifiesto que dispone de la sensibilidad para abordar los problemas, que cuenta con ideas y herramientas para afrontarlos.

Hoy las decisiones espaciales condicionan el futuro. Por eso el geógrafo más que otro profesional, debe mirar hacia ese futuro.

¿Qué tipo de organización espacial es más apropiada a un territorio? ¿Qué consecuencias sociales tendrá? ¿Existen otras alternativas? Los problemas que afectarán en el futuro a los espacios terrestres son numerosos.

Quizás la posibilidad de imaginar proyectos utópicos para el futuro sea la garantía de nuestra supervivencia. Las condiciones están dadas, los caminos casi vírgenes. Por eso el reto es aquí y ahora. Pese a las adversidades o tal vez gracias a ellas, no perdamos esta oportunidad.

LA GEOGRAFÍA COMO CIENCIA.

Dr. PICKENHAYN, Jorge

Durante veinte años trabajé en esta Facultad con un propósito: enseñar la geografía como ciencia. Hoy ante el desafío de este panel, que me convoca a hablar del tema en veinte minutos, creí oportuno tratarlo haciéndome algunas preguntas referidas, precisamente a todos estos años que pasaron.

§ ¿Qué cosas dije y cuáles no dije?

§ ¿Qué cosas dije de las que ya no estoy tan convencido?

§ ¿Qué cosas dije de las que estoy arrepentido?

§ ¿Qué cosas dije y hoy volvería a suscribir con los ojos cerrados?

Empecemos por el primer punto: dije lo que había aprendido de otros: mis recordados profesores Horacio Difrieri, Federico Daus, Raúl Rey Balmaceda, Mario Grondona, Servando Dozo... Pero también traté de hablar por boca de algunos amigos que hoy recuerdo como verdaderos maestros, especialmente Héctor Arias y Miguel Marzo. Cuando era joven me gustaba copiar especialmente: a) a los más esquemáticos (por ejemplo, con el modelo de Difrieri, me entusiasmé por enseñar, paradigmas, matrices; sistemas), o bien b) a los más

combativos (por ejemplo, con Rey Balmaceda, parte de cuya fuerza me entusiasmó por temas como la teoría regional, la unidad, el holismo).

Tardé en descubrir que para que haya teoría tiene que existir antes el material que la inspire. Por eso, mi mejor consejo para saber lo que es geografía se resume en una sola frase «¡Para saber, haga!» Esto, al menos, es lo que vengo proponiendo desde hace ya muchos años. ¿Es que aprendemos a usar la computadora leyendo cuidadosamente manuales? ¡No! Terminamos por aprender cuando repetimos cien veces la rutina del trabajo cotidiano por el que nos valemos de ella como instrumento práctico.

Aparentemente, investigar es hacer ciencia. ¿Y qué es esto? *Ciencia*, es lo que hacen los científicos, dictaminó alguna vez Bridgman (1955) ... y parece que lo que los científicos hacen es *explicar*. Como dice Klimovsky, no hay una sola manera de explicar. Las variantes surgen porque la ciencia siempre parte de la existencia de un *problema* que es necesario resolver. Como los problemas son muchos y variados, hay que aplicar teorías y construir hipótesis que, en cada caso, son diferentes. No es necesario que conozcamos todos los elementos previos —*las fórmulas*», diría Klimovsky—. Eso está en los textos. Lo que seguramente no habrá de aparecer es la respuesta al problema.

Así aparece la cuestión de la *creatividad*. Mientras los animales inferiores sólo están en el mundo, el hombre trata de entenderlo. Es sobre la base de su inteligencia imperfecta (pero perfectible) del mundo, que el hombre intenta enseñorearse en él para hacerlo más comfortable. En este proceso, construye un mundo artificial: ese creciente cuerpo de ideas llamado ciencia, que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y, por consiguiente, falible. Por medio de la investigación científica, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta. En este camino hacia la ciencia como versión acabada del pensamiento crítico hay algunos pasos, como: a) El conocimiento vulgar, el mundo de las certezas cotidianas o *doxa* como le llamaba Sócrates. b) La opinión, que no es más que una forma de posicionarse frente a la cultura. c) La sabiduría, algo más fuerte para los clásicos, como representación total del conocimiento (incluidas las facetas de lo que se suele llamar las revelaciones). El punto d) es plurifacético. Porque el sentido de la «science» desde la época de Francis Bacon (y sobre todo desde la época de Newton) y de la «Wissenschaft» (de la filosofía/ciencia alemana de la naturaleza) difieren del sentido griego de la *episteme* y difieren también entre sí. O sea: también el término «ciencia» tiene una historia, una ya larga historia. Para dilucidar la especificidad de la ciencia moderna y contemporánea (y contestar así con propiedad a nuestra pregunta inicial) conviene atender a esta historia y a las diferentes acepciones que en ella ha ido cobrando la palabra «ciencia». Que son básicamente:

- § ciencia (=episteme) como indagación teórica, desinteresada, de las causas de los fenómenos con una pretensión contemplativa y holística (episteme es a la aplicación como el *por qué* es al *cómo*)
- § ciencia (=science) como explicación causal de acontecimientos y fenómenos por el procedimiento de la abstracción y del análisis reductivo (a través de modelos) de los objetos.
- § ciencia (=Wissenschaft) como comprensión general de las interrelaciones entre los fenómenos y comprensión simpatética (solidaria) de los procesos intencionales específicamente humanos

Pero volvamos a mis declaraciones iniciales.

Algunas cosas dije y ya no estoy tan convencido de que sean así: a menudo hablé de la imposibilidad de separar a la geografía física de geografía humana; me entusiasmé excesivamente con la Teoría General de Sistemas; transmití mis creencias sobre la rigidez del método; y ante todo, atosigué con arduas clasificaciones de corrientes, tendencias y escuelas en la geografía. Hoy miro todos estos bastiones con una perspectiva relativista.

Entre las cosas que dije y de las que estoy arrepentido está aquello de la «ciencia geográfica, única e indivisible, cuyo campo –el paisaje– le es propio y no debe ser compartido». Esto es, simplemente, la quintaesencia de lo estricto y esclerótico. Cada vez más se estila el giro «geografías» para entender diferentes aproximaciones de la cultura a lo geográfico. Cuando simplificamos con el giro «la geografía, ciencia del espacio». Sin querer nos condenamos a un campo incompleto. Esta frase esconde un gran olvido de los geógrafos: la dimensión temporal, tan sagazmente desarrollada por Sauer y Hägerstrand en los años sesenta. Milton Santos observa que los fenómenos de difusión estudiados por los geógrafos condujeron a descubrir el gran problema de las desigualdades porque los procesos temporales espaciales de difusión de las innovaciones, tan rápidamente impuestas en los países ricos demoraron muchos años en llegar a los estratos humildes de la población, a los países pobres. Es innegable la influencia de las imposiciones en el tiempo espacio generada por los factores de la dominación. (Santos, Milton [1985] «Espaço & Método», São Paulo, Nobel p. 21).

Entre las cosas que dije y que sigo suscribiendo está el verdadero sentido de la geografía crítica. Es necesario que nunca perdamos la perspectiva de los humanistas para saber cuándo los intereses de otros perturban nuestros ideales. No se dejen engañar: esto es hacer ciencia; lo contrario es servir al mejor postor. Para tratar este punto voy a usar un hecho ocurrido hace apenas unos días. El protagonista fue el actual ministro de educación brasileño Cristóvão Buarque, quien fue interrogado sobre qué pensaba sobre la internacionalización de la Amazonia. Esto ocurrió en una universidad estadounidense. El joven que hizo la pregunta le dijo con agresividad que esperaba la respuesta de un humanista y no la de un brasileño

«De hecho, como brasileño yo simplemente hablaría contra la internacionalización de la Amazonia. Por más que nuestros gobiernos no tengan el debido cuidado con este patrimonio, el mismo es nuestro. Como humanista, sabiendo del riesgo de degradación ambiental que sufre la Amazonia, puedo imaginar su internacionalización, como también de todo lo demás que tiene importancia para la humanidad. Si la Amazonia, del punto de vista de una ética humanista, debe ser internacionalizada, internacionalicemos también las reservas de petróleo del mundo entero. El petróleo es tan importante para el bienestar de la Humanidad como la Amazonia para nuestro futuro. A pesar de eso, los dueños de las reservas se sienten en el derecho de aumentar o disminuir la extracción de petróleo y subir o no su precio. De la misma forma, el capital financiero de los países ricos debería ser internacionalizado. Si la Amazonia es una reserva para todos los seres humanos, ella no puede ser quemada por la voluntad de un propietario, o de un país. Quemar la Amazonia es tan grave como el desempleo provocado por las decisiones arbitrarias de los especuladores globales. No podemos dejar que las reservas financieras sirvan para quemar países enteros en medio de la especulación. Antes que la Amazonia me gustaría ver la internacionalización de todos los grandes museos del mundo. El Louvre no debe pertenecer apenas a Francia. Cada museo del mundo es el guardián de las más bellas piezas producidas por el genio humano. No se puede dejar que ese patrimonio cultural, como el patrimonio natural amazónico, sea manipulado y destruido por el gusto de un propietario o de un país. No hace mucho, un millonario japonés, decidió enterrar su cuerpo con un cuadro de un gran maestro. Antes que eso, aquel cuadro debería haber sido internacionalizado. Durante este encuentro, las Naciones Unidas están realizando el Fórum del Milenio, pero algunos presidentes de países tuvieron dificultades para comparecer por restricciones en la frontera de los EE.UU. Por eso yo pienso que Nueva York, como sede de las Naciones Unidas, debe ser internacionalizada. Por lo menos Manhattan debería pertenecer a toda la Humanidad. También París, Venecia, Roma, Londres, Río de Janeiro, Brasilia, Recife... Cada ciudad del mundo, con su belleza específica, su historia, debería pertenecer al mundo entero. Si los EE.UU. quieren internacionalizar la Amazonia, por el riesgo de dejarla en las manos de brasileños, internacionalicemos todos los arsenales nucleares de los EE.UU. Ellos ya demostraron que son capaces de usar esas armas, provocando una destrucción millares de veces mayor que las lamentables quemazones hechas en las florestas del Brasil. En los debates los actuales candidatos a la presidencia de los EE.UU. han defendido la idea de internacionalizar las reservas forestales del mundo como canje de la deuda. Comencemos usando esa deuda para garantizar que cada niño del Mundo tenga posibilidad de comer y de ir a la escuela. Internacionalicemos a los niños, tratándolos a todos -no importando el país donde nacieron- como patrimonio que merece cuidarse en el mundo entero. Aún más de lo que merece la Amazonia. Cuando

los dirigentes traten a los niños pobres del mundo como un patrimonio de la Humanidad, ellos no dejarán que trabajen cuando deberían estudiar, que mueran cuando deberían vivir. Como humanista, acepto defender la internacionalización del mundo. Pero, mientras el mundo me trate como brasileño, lucharé para que la Amazonia sea nuestra... ¡Sólo nuestra!»

Esto, nadie puede negarlo, es pura teoría. Ésta es la geografía como ciencia que muchos todavía están buscando. En lo personal, muchos años de trabajo me sirvieron para asumir la geografía sin complejos. Volvería a abrazar esta ciencia mil veces si tuviera que empezar de nuevo. Con la geografía se come, se educa, se vive, pero principalmente... ¡se viaja!

Entre las cosas que no terminé de decir están aquellas tan nuevas que «están saliendo del horno». Creo que aquí está la geografía como representación (Buttimer, Anne [2001] «Geography of the Third Millennium: inventory and prospect», en Palacio-Prieto, José y Sánchez Salazar, María Teresa [eds.]. «Geografía para el Tercer Milenio», México D.F. Instituto de Geografía, Universidad Autónoma de México, pp. 9 a 16), pero no como simple expresión cartográfica, sino como imagen de lo que está y no vemos, como versión de los sueños, de lo que pensamos, de los discursos que se entrecruzan en el paisaje. Un ejemplo ¿Cuántas Argentinas pensamos los argentinos? Cada economista piensa en su Argentina, cada zapatero, cada bibliotecario, cada trabajador del agro o de la industria, cada comerciante, marino, policía o estudiante del Polimodal lleva su humilde mapa en la imaginación. Aunque a muchos nos cueste creerlo, algunos profesores universitarios piensan en una Argentina que yo jamás reconocería, también algunos políticos y ni que hablar de los dueños de la violencia y los agentes de la corrupción. Todos llevan puesto su mapa. Hoy la geografía comienza a ser la ciencia de estos códigos espaciales entrelazados, que, aunque virtuales, no por ello son menos valederos. Mas que nunca, hoy, este mundo de informaciones situadas nos recuerda que no todas las informaciones responden a los mismos patrones de realismo. Hay informaciones presentes, ocultas y ausentes. Pero también hay informaciones basadas en: a) datos de la naturaleza, de la cultura; b) datos lógicos, pero también datos ilógicos; c) aspectos sostenidos como verdaderos, como falsos y como ambiguos; d) datos que se sustentan en el presente, el pasado o el futuro; e) datos mordaces, datos irónicos, datos sarcásticos; f) datos francos y datos engañosos; g) emisiones destinadas a confundir y otras a orientar. En campos más específicos (nuestros discursos geográficos y, particularmente, nuestros mapas) hay: a) visiones de *terræ incognitæ*; b) perspectivas fractales; c) mapas mentales; d) topofilias y topofobias; e) visiones dialécticas, usando la expresión de Soja; f) escapismos (Tuan, Yi Fu [1998] «Escapism», Johns Hopkins University Press).

Finalmente ¿Qué cosas no dije? No dije que fuera fácil. Analicen esta reflexión donde nada menos que Einstein reconoce la complejidad de nuestros estudios:

«As a young man, my fondest dream was to become a geographer. However, while working in the customs office I thought deeply about the matter and concluded it was too difficult a subject. With some reluctance I then turned to physics as a substitute.»
(Cuando era joven, mi sueño más tierno era llegar a ser geógrafo. Sin embargo, apuntando a la idea de un trabajo con costumbres de oficina, pensé seriamente acerca del tema y llegué a la conclusión de que era demasiado difícil. Con cierta renuencia elegí entonces a la física como sustituto).

Tampoco dije que basta conocer la teoría y el método de la geografía para ser un científico. Como en el arte —y la geografía tiene mucho de arte— es necesario un 10% de inspiración y un 40% de transpiración. ¿Y el 50% restante? **Voy a tratar de responder** con una anécdota atribuida al gran fabulista La Fontaine (1621-1695). Cierta día (ubiquémonos en la Francia en el siglo XVII —tiempos de Luis XIV y época del geógrafo Varenio—) un admirador le rogó que lo aceptara como discípulo. Cuando el maestro aceptó, el joven escritor formuló la pregunta obvia:

—Maestro, ¿qué debo hacer para crear fábulas?

—Basta escribir algunas estrofas en bellos endecasílabos —respondió La Fontaine— presentar el tema en forma rápida y sugerente, usando preferentemente animales como personajes, y terminar con un consejo o sentencia, también escrito en verso.

—Sí maestro, eso lo sé. Pero ¿qué hay que poner adentro?

—¡Ah, adentro! ...y con una actitud cortesana, se señaló la frente.

Todos estarán imaginando la sonrisa «fabulosa» de La Fontaine... y también esa respuesta que nunca salió de su boca. A la hora de la verdad, la teoría es apenas un marco. Indispensable, sin duda, pero un marco al fin. Para que la geografía sea ciencia, es necesario que quienes la hacen merezcan llamarse científicos.

LA INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA EN LA UNSJ

Dr. POBLETE, Arnobio Germán - Director del Instituto de Geografía Aplicada -UNSJ-

En el umbral del tercer milenio, nuestra ciencia Geográfica se encuentra experimentando una de sus más relevantes crisis de crecimiento.

El rigor científico con que debe actuar nuestra geografía en la actualidad, tiene que nacer de la explicitación de los principios que la sustentan y de procedimientos metodológicos objetivos con una probada eficiencia en la investigación.

Pero en su derrotero evolutivo y perfil de ciencia anhelado para nuestra GEOGRAFIA, la última década del

siglo pasado, representa un punto de inflexión que la catapultó, sin retorno, a una transformación ineludible que ya la está renovando y tornándola cada vez más imprescindible en los ámbitos con poder de decisión, como una ciencia ordenadora del espacio y previsor de los impactos que el hombre genera en el ambiente.

Con ese sustancial cambio de rumbo, definitivamente queda atrás su imagen de asignatura escolar meramente descriptiva y recopiladora de nombres, para pasar a consolidarse como una ciencia tanto teórica como aplicada.

Varios factores se amalgamaron en ese periodo para producir semejante transformación:

§ **El extraordinario desarrollo de la informática** que prepara el terreno para dominio actual de los hiperespacios virtuales, la teledetección automatizada, la cartografía digital, la agroclimatología de precisión, la programación científica ilimitada y fundamentalmente los S.I.G.

§ **El progreso en la toma de datos** -versión codificada de la realidad- (directa y remota) y su sistematización y tratamiento informático, con su enorme crecimiento y difusión, vía Internet o redes locales, que pasa a constituir la base de la investigación en la geografía científica; sirviendo como complemento fundamental de la propia investigación teórica que no puede, en modo alguno, dejarse de lado. Puesto que los datos y la teoría no se subordinan entre sí, más aun, se complementan por medio de vínculos irrompibles, los cuales establecen entre ambos un ininterrumpido *intercambio* de inferencias, convalidaciones, contrastaciones e inducciones a nuevas investigaciones.

§ **El perfeccionamiento en la construcción de modelos:** Como las estructuras teóricas no son evidentes, la teoría no puede probarse directamente. Lo que se puede hacer, es examinar la validez teórica a través de una versión simplificada de la misma, o sea un modelo. Antes de que la teoría pueda probarse empíricamente de esa manera, tienen que definirse un conjunto de indicadores representativos y establecer una correspondencia entre dichos índices o variables y las estructuras subyacentes. Para llegar al modelo conceptual, cada una de estas partes debe formularse primero como un modelo estadístico.

Por otra parte, no se espera que las relaciones en el modelo sean determinísticamente exactas. Es más, a menudo, las variables independientes son válidas, sólo para un fragmento de la variación y covariación en las dependientes, porque puede haber muchas otras que están asociadas con las mismas, pero no incluidas en el modelo. Estas variables así omitidas aportan en la elaboración del mismo, una condición de aleatoriedad. Es decir que siempre quedan sin estudiar una multitud infinita de vínculos propios de un cierto escenario. En consecuencia, cada regularidad puede reflejar solamente un número finito de relaciones fundamentales, debido a lo

cual las leyes teóricas se cumplen sin precisión, con anomalías: las desviaciones de lo regular originadas por esa infinidad de vínculos no previstos en el modelo construido. De este modo, *la casualidad* existe objetivamente en el mundo que nos rodea, porque en principio no es posible revelar todos los nexos accidentales entre el fenómeno estudiado y la multiplicidad infinita de otros sucesos, esto hace que el progreso de la investigación geográfica sea ilimitado.

§ **La renovación de la estructura de las teorías geográficas:** El desarrollo de la nueva corriente no está constituida por la mera acumulación de nuevos resultados, sino por la continua profundización de las bases y de los métodos de investigación científica que trae como consecuencia la renovación de la estructura de las teorías, facilitada por la multiplicidad de medios para construir nuevos modelos y la reflexión filosófica con enfoques diversos.

§ **La globalización**, que aunque discutida en sus contradicciones geopolíticas, ha minimizado las distancias, concepto éste que constituye el primer componente de la interacción espacial y el fundamento de todos los principios y leyes geográficas de análisis y teorías de localización.

Esta remozada Geografía se vuelve capaz de medir, clasificar y analizar con métodos propios enriquecidos con otros, provenientes de ciencias formales y fácticas y de la teoría general de sistemas. Se refuerza la Climatología analítica y con ella el geógrafo es apto para comprender todas las implicancias sociales que trae aparejado el Cambio Climático Global.

Con toda esta revolución la geografía se renueva y se generan en su seno nuevas dicotomías a resolver:

Los datos vs. la información, lo global vs. lo local, la causalidad vs. la probabilidad, el crecimiento económico vs. el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable, la teoría sin datos vs. los datos sin teoría.

En el último caso, el mero análisis de datos puede dar pistas sobre posibles regularidades, e incluso con la adición de unas hipótesis básicas, puede llevar a obtener leyes observacionales o de bajo nivel; pero las leyes de alto nivel, que fundan teorías fecundas y generales tiene que seguir un proceso distinto. Como contrapartida, si la medición sin teoría debe considerarse como un derrotero erróneo de perfeccionamiento científico, también debe ser rechazado, el extremo opuesto: la teoría no sometida a medición y por lo tanto a contrastación. Naturalmente, el camino correcto es el esfuerzo conjunto teórico-empírico que, como se expuso, ya caracteriza la investigación geográfica más reciente.

Cada paisaje se conserva en equilibrio cuando los procesos que en él interactúan, se encuentran entre determinados umbrales. Para transfigurar la estructura geográfica de un paisaje, basta con que un sólo factor subyacente en él, traspase los mismos, o que varios

fenómenos se desequilibren y actúen sólo en una misma dirección. El estudio de los esos umbrales para la organización de las sociedades que ocupan el espacio es también tarea de la Geografía actual. El resultado de acciones acordes a lo expresado, producto de investigaciones geográficas correctas, se llama en la actualidad: crecimiento económico sostenible.

En este escenario los geógrafos del tercer milenio deben adoptar actitudes y desarrollar aptitudes originales para resolver dichos dilemas, asumiendo una mayor capacidad de análisis y un manejo eficiente de las nuevas y emergentes herramientas científicas, técnicas e informáticas.

Este nuevo desafío, ya no admite la descripción prolongada, el auge memorístico o el énfasis en lo ideográfico, incompatibles con una disciplina más rigurosa en lo científico y más comprometida en resolver los problemas acuciantes de una sociedad en crisis de sustentabilidad.

El Instituto de Geografía Aplicada (IGA), quiere y debe ser el ámbito en donde esta revolución se desarrolle. Pretende crear las condiciones básicas para que nuestros investigadores y alumnos se entrenen en el manejo de los conceptos y modelos sucintamente expuestos, para un óptimo análisis e interpretación de la cuantiosa cantidad de información disponible.

Nuestro instituto se crea, siguiendo las pautas de la ordenanza N°46/74 de Rectorado y por resolución N°10/85 de Rectorado, el día 22 de marzo de 1985, cuando se estructura sobre la base del *Gabinete de Geografía Aplicada*, que fue fundado el día 11 de julio de 1978 mediante la resolución N°299/78-FFHA, dependiente del Departamento de Historia y Geografía y el *Gabinete de Cartografía Temática*, creado el 1 de abril de 1981, dependiente del Decanato de la FFHA.

En la actualidad se consolidan dentro del mismo, por su trayectoria y producción, varias líneas de investigación, organizadas a través de las siguientes líneas de investigación del IGA, y ya están produciendo frutos a través de papers originales y formación de recursos humanos:

§ El ordenamiento territorial.

Esta línea de investigación estudia los problemas concretos que afectan a la estructura territorial de la provincia y propone líneas de acción estratégicas tendientes a disminuir las disfuncionalidades en un todo acuerdo con los planes regionales.

§ La geografía médica.

Que encara la transición epidemiológica desde el campo de la Geografía de la Salud, incursionando en temas como la representación cartográfica, el sistema de salud y la difusión de enfermedades. Todos ellos aplicados en la provincia de San Juan, sin dejar de lado algunas limitrofes.

§ El ambiente y la educación ambiental.

Que partiendo de reflexiones a nivel mundial, se propone realizar una investigación sobre la Educación Ambiental en San Juan, para analizar el hecho educativo en todas sus formas y escenarios con vistas a producir resultados que orienten acciones que contribuyan a cambiar el actual estado de cosas.

§ La aplicación de la geografía de los riesgos.

Escudriña sobre los peligros ambientales inmanentes en cada departamento de la provincia, con lo que se propone alcanzar el diagnóstico geográfico de todos los peligros naturales y antrópicos allí detectables.

§ La geografía física, con énfasis en la geomorfología de riesgos, que siguiendo a los geógrafos de las últimas décadas, realiza enfoques previsorios o correctores sobre el medio natural, a partir del abordaje de problemáticas tales como la planificación ecológica, evaluación de impacto ambiental, riesgos ambientales, etc.

§ y la Climatología, enfocada ésta en la variabilidad espacio-temporal de los parámetros climáticos, atendiendo al cambio climático global y la explicación genética de los tipos climáticos y estados del tiempo característicos de la provincia de San Juan, a través del desarrollo y aplicación de métodos propios de la Climatología analítica, dinámica y sinóptica.

La mayoría de estas líneas ya tienen un reconocimiento nacional e internacional.

Además el IGA tiene un canal de comunicación propio: esta Revista de Geografía que nace con el nombre de Boletín de Geografía el 19 de Noviembre de 1998.

PROBLEMÁTICAS Y RETOS DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Prof. ROBLEDO, María Margarita

Directora del Departamento de Geografía FFHA UNSJ

Todos podemos acordar que la Enseñanza de la Geografía en cualquier ámbito educativo debe poseer como objetivo general, una formación adecuada a los tiempos, a la vez que debe ser germen del perfeccionamiento personal y social. Debe por ende orientarse a la identificación, análisis, explicación y comprensión de situaciones concretas, procesos e implicaciones de la dinámica propia a la realidad social del momento, desde distintas perspectivas.

En palabras de Víctor Guedes (1987) la enseñanza de la Geografía debe ser problematizadora (cuestionar el saber dentro de una perspectiva crítica); Creadora (compromiso con lo nuevo); Dialógica (confrontación y convergencia); concientizadora (comprensión de la realidad para asumir responsabilidades); Participativa (sujeto-agente en la realidad) de modo que ésta trascienda en la formación integral del individuo como persona y como ciudadano.

Se afirma también que el Profesor de Geografía hoy, debe asumir retos como el de la «Actualización» de la realidad histórica en todos sus niveles y sectores, para divulgar los conocimientos que definen el marco referencial y la dimensión del cambio dado en el espacio Geográfico Mundial, por condiciones históricas concretas. Asumiendo así la ineludible responsabilidad de transmitir contenidos a sus alumnos, a fin de lograr en ellos actitudes favorables hacia la comprensión global de los hechos geohistóricos y actitudes solidarias, para los problemas que afectan al hombre y a la comunidad local, nacional y universal, mediante una enseñanza de la Geografía desarrollada bajo el principio metodológico de conexión, que señala que en geografía no hay hechos aislados y que todo el espacio queda comprendido en uno mayor y participa de las características de éste (Noción de escala)

Atendiendo a ello los objetivos docentes no pueden, ni deben limitarse a la elaboración de los programas de las diferentes materias, al uso de las técnicas pedagógicas más adecuadas o al empleo de los distintos recursos instrumentales, sino que deben buscar ante todo la formación integral, el compromiso y el desarrollo intelectual de los estudiantes.

Es necesario, por consiguiente, estimular a los alumnos hacia la curiosidad científica, el autoaprendizaje, la reflexión, el compromiso ante la realidad socioeconómica, cultural, ambiental y política del entorno inmediato y del mundo, e incluso estimular el hecho de pensar por sí mismos y hacer ver las ventajas del trabajo en equipo, tanto pluridisciplinar como con otros geógrafos.

Acorde con todo ello, un objetivo prioritario en la Enseñanza de la Geografía es, capacitar al educando en la adquisición de las herramientas fundamentales para el aprendizaje como: la lectura y la escritura, la expresión oral, el cálculo, la solución de problemas, contenidos necesarios para que puedan desarrollar plenamente sus capacidades y puedan participar en el reto del desarrollo pleno.

En ámbito universitario el profesor de Geografía deberá destinar sus esfuerzos no sólo a que los alumnos logren un aprendizaje eficaz, útil, comprometido e integral, sino también a lograr que la Geografía ocupe el lugar que sin duda le corresponde. Por lo tanto, es absolutamente necesario aplicar estrategias para que nuestra disciplina no se consolide como una actividad memorística, conservadora y no problemática, ajena a las relaciones profundas que se tejen en el espacio y a los aspectos menos visibles del territorio.

Atendiendo a ello el ámbito universitario, debe ser el foro donde se proporciona una sólida formación teórica, humanista, social, universalista e integral y no una mera oficina de empleo. Pues aunque la Universidad también debe procurar la capacitación profesional de los estudiantes, lo esencial radica en el tipo de formación que puedan proporcionar los profesores. Cuando se ha logrado una formación completa, plena y sin fisuras como geógrafo,

como individuo y como miembro activo de la sociedad, lo demás, o sea, el futuro empleo, vendrá por añadidura.

La enseñanza de la Geografía en la formación de jóvenes, de EGB y Polimodal debe atender sin embargo a otras facetas.

En el aula el docente enfrenta el problema de la transposición didáctica, entendida esta, como el paso del conocimiento científico o «saber sabio» al saber capaz de ser enseñado, al tiempo que reconoce la obligada distancia que los separa. (Benejam 1997). Para que la enseñanza de una ciencia sea posible, el saber científico deberá sufrir ciertas transformaciones que lo harán apto para ser enseñado. Dichas transformaciones se justifican en decisiones que toma el docente, a partir de la evaluación de las exigencias de la ciencia a enseñar, pero también de la capacidad del alumno para aprender, de los contextos en los que construyen sus esquemas interpretativos los alumnos y el pensamiento del profesor en referencia a la ciencia y a la docencia.

Es así como en el proceso de enseñanza - aprendizaje, el conocimiento científico y el conocimiento escolar difieren intrínseca y cualitativamente. Esto se debe a que si bien, todo concepto científico es indisoluble del sistema de relaciones en el que interviene y siempre se presenta en toda su amplitud y complejidad, del sistema didáctico, por el contrario, no puede llegar a esa globalidad, porque los alumnos no tienen los referentes necesarios y no podrán comprender el problema, de manera que los constructos didácticos se caracterizan por desintetizar los modelos científicos y fragmentar el conocimiento. Esta disociación de conceptos o desintestización del modelo científico, debe ser luego recompuesto progresivamente en el proyecto didáctico.

¿Cómo proceder entonces para construir un proyecto didáctico coherente y pertinente al nivel educativo y al contexto del alumno?

Una opción válida, a mi entender es la que propone Manuel Souto, cuando considera plantear los contenidos geográficos como problemas sociales. De este modo el conocimiento escolar puede ser útil y relevante en una enseñanza obligatoria, en consonancia con los fines y metas prescritos, aunque esto suponga la modificación de los contenidos conceptualmente culturalistas, que resultan obsoletos y poco motivadores para el alumno, proponiendo otros que les permitan identificarlos con sus preocupaciones personales o con la sociedad en la que viven.

Para desarrollar estos contenidos se debe proceder de forma que el alumno pueda comprender la situación que se le presenta en forma de pregunta, como un enigma o problema social, y que para ser contestado necesita la formulación de un método de trabajo y el estudio de conceptos que sean útiles para encontrar las soluciones adecuadas. Entendido así el aprendizaje escolar asume una forma semejante, aunque no idéntica, al método científico. Así las hipótesis deben ser confirmadas y

argumentadas, para lo cual será necesario una conceptualización de los datos observables y una posterior explicación de las relaciones que entre unos y otros conceptos se establecen.

En estos términos el saber escolar, aparece en una posición intermedia entre el conocimiento vulgar y el razonamiento científico. En consecuencia, la concepción de los contenidos didácticos y la metodología didáctica deben poseer unas reglas, unas formalidades, que permitan reflexionar sobre su relevancia para el aprendizaje de los alumnos.

Partiendo del hecho de que la escuela es el lugar donde los alumnos reelaboran y enriquecen sus experiencias personales, donde se construye y reconstruye progresivamente el conocimiento, a partir del proceso de comunicación de saberes, se considera básico atender al desarrollo de la capacidad de procesar información, porque sin información no es posible reconstruir el conocimiento creado por la sociedad a través del tiempo. Para ello es fundamental acentuar la presencia de contenido en la enseñanza de la Geografía, contenido para saber y saber hacer, esto implica que en el proceso de selección y secuenciación de contenidos se logre un equilibrio entre lo conceptual y lo procedimental de modo que se construya esquemas cognitivos potentes para acceder a nuevas problemáticas de mayor complejidad.

No menos importante resulta atender al desarrollo de actitudes en Geografía, en la dimensión actitudinal los contenidos de nuestra ciencia se orientan al desarrollo de capacidades intelectuales positivas como el rigor crítico y curiosidad científica, las cuales representan las caras de una misma moneda. El primero implica la valoración de la información y la construcción de un criterio propio respecto a los fenómenos objeto de estudio, mientras que la curiosidad científica es imprescindible para acercarse con rigor al análisis de dichos fenómenos. Así la curiosidad el interés, la indagación, el análisis y la valoración, constituyen un conjunto de actitudes que constituyen un auténtico «motor» del progreso intelectual, ya que la adquisición de nuevas competencias cognitivas realimenta el proceso y despierta nuevas expectativas intelectuales.

Un tópico olvidado en la enseñanza de la geografía es la vinculación e interacción con los temas transversales, que por definición no pertenecen a ninguna área del currículo, pero que deben ser referentes constantes en los proyectos curriculares. Uno de esos temas la Educación Ambiental cuyo objetivo definida por la UNESCO es «... conducir a los individuos y a las colectividades a la comprensión de la complejidad del medio ambiente, tanto natural como creado por el hombre — complejidad en cuanto a la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales — y a la adquisición de conocimientos, valores, comportamientos y competencias prácticas necesarias para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas del medio ambiente y en la gestión de la calidad de éste».

La aplicación de trabajos de campo destinados a lograr el contacto directo del alumno con su entorno es

sin duda una alternativa positiva en la construcción de los saberes geográficos y en el desarrollo de la intuición. Sin embargo, como método de enseñanza debe utilizarse en un contexto adecuado, para lograr acceder al conocimiento de una forma directa y planificada., donde se incluya el relevamiento de la información, el análisis en el propio campo, mediante la comparación de formas, la búsqueda de causas de localización, la determinación de valores, etc., que conduzca a la formación y asimilación de conceptos complejos.

Todo lo expresado anteriormente constituyen componentes positivos que sustentan el aprendizaje de la Geografía sin embargo existen componentes institucionales que coartan las posibilidades y potenciales de la enseñanza como son: la carga horaria, los diseños curriculares vigentes, el valorador de las competencias profesionales y las situaciones institucionales.

La exigua carga horaria destinada a los espacios curriculares de Ciencias Sociales en EGB3 Geografía en la Formación General de Fundamento del Polimodal o en otras modalidades que no corresponden a Ciencias Sociales, dificulta una selección potente de contenidos y de actividades que revelen la trascendencia de la Geografía para la formación del ciudadano.

Los diseños curriculares, algunos prescriptos otros contruidos en las instituciones dejan a la Geografía incompleta, carente de integridad para la construcción de un aprendizaje holístico.

El valorador de las competencias profesionales, que genera conflictos en la asignación de cargos en los espacios curriculares de Ciencias Sociales.

Y por último las particularidades institucionales, que priorizan lo tecnológico e instrumental a la formación humanística relegan a la Geografía a mínimos espacios curriculares.

En este panorama provincial el Profesor de Geografía, debe combinar sus horarios entre tres o cuatro instituciones, con culturas institucionales diferentes, con prioridades diferentes, para poder completar un cupo horario que le permita sustentarse minimamente. Como resultado de ello, la evaluación procesual, se ve superada por final, la relación con el entorno a través del trabajo de campo se minimiza o anula ante la escasez de tiempo destina a cumplir con el programa. Todo ello conduce a una desvirtuación de los principios rectores de la enseñanza de la geografía destinada a la formación de competencias básicas como son:

La graficidad, la simbolización del espacio, la capacidad de medición y valoración de tramas y magnitudes, tanto espaciales como sociales.

En este contexto, quienes enseñan geografía tienen un gran reto, hacer del saber geográfico un aprendizaje necesario para el educando y para una formación ciudadana participativa en el mejoramiento de la calidad de vida.

El compromiso hoy como ayer está en nosotros y la esperanza sigue en la sociedad.

INDICE ACUMULADO

BOLETIN DE GEOGRAFIA N° 1 (1999). 38 páginas.—

- POBLETE, Arnobio G. «Análisis de la marcha interanual e Intraestacional de las temperaturas mínimas diarias en Pocito».
- LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra «La Industria Urbana en el Gran San Juan» .
- MIKKAN, Raúl, ULIARTE, Enrique «Geomorfología del Area de la Reserva de San Guillermo. San Juan. Argentina».
- PICKENHAYN, Jorge A. «La Geografía y los planteos transdisciplinarios» -

BOLETIN DE GEOGRAFIA N° 2 (1999). 49 páginas.—

- LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra «Evaluación de un proyecto de Inversión en Infraestructura Hidroenergética con fuerte impacto territorial en el Oasis de Tulum» .
- FANCHIN, Ana., SANCHEZ, Patricia «Mortalidad y Política Sanitaria en la Ciudad de San Juan 1880-1910».
- PICKENHAYN, Jorge A. «Geografía de Salud en el Norte de San Juan».
- POBLETE, Arnobio G., SANCHEZ, G. «Análisis espacio temporal de la situación climática asociada a la mayor temperatura máxima absoluta del período 1900- 1997 en el Valle de Tulum».
- ANEAS, Susana D. «La Relación Hombre-Medio: Evolución del tema en Geografía» 1999.
- MIKKAN, Raúl «Modelado glaciario y periglaciario en el Valle del Río Macho Muerto. Reserva de San Guillermo. San Juan».

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 3 (2000). 38 páginas.—

- LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra «La ciudad de San Juan. Estructura y Funcionalidad».
- JOFRE, Carmen «La Administración de la Ciudad de San Juan».
- POBLETE, Arnobio G., AGUIAR, Laura «Análisis estadístico sobre la ocurrencia del temporal de Santa Rosa en San Juan» .
- RUIZ, María del Carmen «Consideraciones acerca del uso del espacio geográfico a la luz de la estrategia militar».

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 4 (2000). 68 páginas.—

- POBLETE, Arnobio G., SANCHEZ, G. «Análisis de la posible asociación entre los derrames del río San Juan y el fenómeno de «El Niño/ La Niña».
- MORENO, Roberto Aníbal «Geomorfología del corredor andino de Agua Negra. Dpto. Iglesia, San Juan».
- PICKENHAYN, Jorge A. «Instalación Humana y problemática de la salud como aspectos básicos de la geografía rural en Bardas Blancas, Mendoza, Argentina»

- MINETTI, Juan., VARGAS, Walter, ACUÑA, L., De la ZERDA, L, POBLETE, A.G. «Tendencias actuales de la precipitación anual en la Argentina y Chile. Impactos».
- ACOSTA, Ricardo H. «Análisis de los extremos térmicos y precipitaciones en la localidad El Balde. Dpto. Jáchal, en el período 1965- 1979. Prov. de San Juan».

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 5 (2001). 61 páginas.—

- ESCUELA, M. B., BOTTO, M.L., FERREYRA, S. M. «Análisis de algunas leyes que abordan la problemática ambiental».
- SANCHEZ, S., PEYRIC, A., MONFORT, S. CASAS, M. «Impacto generado por el vertido de residuos sólidos en un área de influencia inmediata de la ciudad de San Juan».
- ACOSTA, Ricardo H. «Análisis de los vertederos en el Valle de Tulum (Prov. de San Juan)».
- MINETTI, J., VARGAS, W., POBLETE, A. «Observando a El Niño/ La Niña con la temperatura de Lima (Perú)».
- POBLETE, Arnobio G., BERTOL, E. F. «Variabilidad interanual del Río San Juan».

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 6 (2002). 65 páginas.—

- ANEAS, Susana D. «Análisis Factorial en Geografía Humana: un caso de aplicación».
- POBLETE, Arnobio G., AGUIAR, Laura., SILVA, Sonia «Estructuras Estadísticas de los derrames del Río San Juan y Jáchal».
- CATTAPAN, Silvia E. «Tipología Sociodemográfica de la Provincia de San Juan».
- TORRES, José Ernesto «Geografía de la población de San Juan a través de la asociación estadística entre variables».
- SUAREZ MONTENEGRO, Elvira «Caracterización del clima y las Geoformas del sistema natural de la cuenca hidrográfica del Río Calingasta- San Juan- Argentina».
- GONZALEZ VIAÑA, María del C. «Consumo y Espacio en la Posmodernidad , Madrid-Barcelona y Lisboa».
- MINETTI, Juan., BOBBA, María, HERNANDEZ, Claudia M. «Topoclimatología térmica del Noroeste Argentino».

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 7 (2003).- 69 páginas.-

- SUAREZ, R. «Obituario en honor a Milton Almeida Dos Santos».
- ACOSTA, R., GONZALEZ, M.C., RUIZ, María del . «Aplicación de un modelo de difusión para determinar la contaminación del aire en el Gran San Juan- Argentina».
- POBLETE, A., MINETTI, Juan «Asociación entre cuantificadores del ENSO e índices de circulación atmosférica regional con el derrame del Río San Juan».
- PICKENHAYN, Jorge A. «La Geografía de la Salud y el aporte de Foucault».
- ANEAS, S., CATTAPAN, Silvia, TORRES, José «Áreas de diagnóstico de peligrosidad en el SE de San Juan- Argentina».
- MICHIELI, C. T., «Activación de ciénagas y pantanos en el SE de Mogna durante el Siglo XVIII».

REVISTA DE GEOGRAFIA
REQUISITOS PARA PUBLICAR

NORMAS EDITORIALES E INFORMACION PARA LOS AUTORES

Una vez enviado un trabajo a la Revista de Geografía del Instituto de Geografía Aplicada de la UNSJ, el/los autores se comprometen a no presentar el mismo a otra publicación. En el caso de trabajos presentados a Congresos, debe obtenerse de los organizadores de los mismos una nota certificando que las Actas no se publicaran o que dicho manuscrito fue retirado con el aval de los organizadores.

Los autores son responsables del contenido de sus contribuciones, de la exactitud de las citas y las referencias bibliográficas y del derecho legal de publicar el material propuesto, por lo que deben obtener el permiso para reproducir figuras y datos protegidos por copyright.

Los trabajos deben ser presentados en diskettes 3 1/2 o CD en Word -cualquier versión-, para Windows. El diskette, más tres copias en papel deberán ser dirigidos al Comité Editorial en su versión definitiva. Las mismas deberán ser acompañadas por una hoja con nombres, direcciones, correo electrónico y teléfonos de el/ los autores, quienes cuidarán la calidad del embalaje para que las copias, el diskette o CD y las ilustraciones lleguen a destino en perfectas condiciones. Una cuarta copia completa debe quedar en poder de el/los autores.

Se rechazarán los manuscritos que no estén de acuerdo con las siguientes normas:

- ✓ No deben exceder las treinta (30) páginas (incluyendo resumen, texto, bibliografía, mapas, figuras, fotos, tablas y gráficos), en hojas numeradas, tamaño A4.
- ✓ Orden de las secciones
 - 1- Título en mayúsculas, centralizado, sin subrayar.
 - 2- Autor/es, en el margen derecho, con llamada a pie de página indicando lugar de trabajo y/o pertenencia institucional o académica. Su e-mail personal y/o institucional.
 - 3- Resumen de aproximadamente 300 palabras y cinco palabras claves.

Sistema de arbitraje: para que los trabajos sean incluidos en la revista deben ser evaluados, al menos por un referi externo.

POR FAVOR SI DESEA PUBLICAR UN ARTICULO EN «REVISTA DE GEOGRAFIA» COMPLETE CON SUS DATOS Y ENVIE A MITRE 317 (O) 5400 SAN JUAN

NOMBRE Y APELLIDO

DIRECCION TEL:

e-mail

INSTITUCION U ORGANISMO AL QUE PERTENECE

TITULO DEL ARTICULO

MODALIDAD O FORMATO DE PRESENTACION

- 4- ABSTRACT en Inglés con 5 password.
- 5- Para el cuerpo del trabajo se sugieren los siguientes apartados:

- Introducción.
- Datos y Métodos
- Desarrollo y Discusión.
- Conclusiones.
- Agradecimientos
- Bibliografía.

Las referencias bibliográficas irán en el texto siguiendo el sistema autor-año. Ejemplos:

- (Pérez 1980) (Pérez 1980, 1983) o (Pérez 1980a y 1980b) o Pérez (1980), etc.
- Se citan hasta dos autores, si son más de dos se nombra al primer autor y se agrega et al.
- Citas con páginas, figuras o tablas: (Pérez 1980: 13). (Pérez 1980: figura 3), (Pérez 1980: tabla 2), etc.
- Autores diferentes citados dentro de un mismo paréntesis o comentario, deben ir ordenados cronológica y no alfabéticamente.

Las notas deben estar numeradas correlativamente, dejando doble interlineado entre cada una de ellas.

En la Bibliografía deben figurar todas las referencias citadas en el texto y en las notas deben aparecer en la lista bibliográfica y viceversa.

Debe ser alfabética, ordenada de acuerdo con el apellido del primer autor. Dos o más trabajos del mismo autor, ordenados cronológicamente. Varios trabajos del mismo autor y año, con el agregado de una letra minúscula.

Se contemplará el siguiente orden:

Autor/es, Fecha, Título, Publicación, número:páginas. Lugar, Editorial.

Ejemplo de lista bibliográfica:

Lewis R. 1981. Bones. Ancient Men and Modern Myths. Academic Press.

Haggett, A. M. 1988. Los Tornados en el oeste medio de los EE UU. Revista Atmósfera 14: pp 35-50. México. UNAM.

Se recomienda no asignar más del 10% del total de páginas del artículo a la bibliografía.

6.- Terminar la redacción consignando lugar y fecha.

7.- Deberá abonar un arancel de publicación que dependerá del tamaño del artículo y las páginas color que contenga.-

8.- Puede suplir dicho arancel con un sponsor.