

ESTIMACIÓN DE LA AGRESIVIDAD PLUVIAL EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN – ARGENTINA

César Manuel Lamelas¹, Jorge Forciniti² Norberto Colacelli³ y Jorge Delgado³

Introducción

En la provincia de Tucumán, ubicada en el Noroeste de Argentina, el sistema montañoso cubre la mitad de su territorio y determina una manifiesta diversidad climática. Así, se encuentran áreas per-húmedas, con más de 2.000 mm anuales, hasta zonas desérticas donde las lluvias anuales son menores a 200 mm. Una parte importante de su economía depende de la producción agrícola y agroindustrial, siendo los cultivos principales caña de azúcar, limón y soja. La expansión de la frontera agrícola fue tan significativa en los últimos 30 años que, prácticamente, no quedan áreas aptas para incorporar a la producción (Soria et al., 2003). De lo dicho se desprende que los procesos de erosión de los suelos tendrían un fuerte impacto socio – económico.

La evaluación del riesgo de erosión hídrica, a través del factor R de la USLE (Wischmeier 1959), encuentra fuertes restricciones por la carencia de registros pluviográficos. Las estimaciones realizadas corresponden a muy pocos sitios (Rojas et al., 1993; Medina et al., 2000) que sólo tienen representatividad local. Para superar esta limitación, en un estudio preliminar, se evaluaron tres índices de agresividad pluvial que utilizan información pluviométrica convencional, sugiriéndose al Índice Modificado de Fournier (IMF) como el más adecuado para nuestra región.

El objetivo de este trabajo es determinar, a partir de información pluviométrica convencional, la distribución espacial y la variabilidad de la agresividad pluvial en la Provincia de Tucumán.

¹ Ing. Agr. Jefe de Sección Agrometeorología, EEAOC; Av. W.Cross 3150-(4101)
Las Talitas – Tucumán- Argentina.

e-mail: cmlamelas@hotmail.com.

² Téc. Elec. Sección Agrometeorología, EEAOC. e-mail:
forcinitijorge@uolsinectis.com.ar

³ Ings. Agrs. FAZ - UNT. usonorb@manant.unt.edu.ar

Material y métodos

Se utilizaron series pluviométricas mensuales y anuales de 115 localidades, distribuidas en la Provincia de Tucumán y en áreas colindantes de las provincias de Salta, Santiago del Estero y Catamarca. La extensión de las series, que abarcan 30 años o más a partir de 1961, aseguran su representatividad.

Los datos se procesaron con un programa en hoja de cálculo, que permitió generar los índices de agresividad pluvial y la distribución de frecuencias empíricas. En este estudio sólo se consideró el Índice Modificado de Fournier (IMF).

Los valores de IMF se calificaron de acuerdo al siguiente criterio (Jordán et al., 2000):

IMF	Designación
< 90	Bajo
90 < 120	Moderado
120 < 160	Alto
> 160	Muy Alto

Para la elaboración de los mapas se utilizó el software ArcView y se incorporó a todos ellos la zonificación de unidades fisiográficas principales, digitalizadas por Soria (Soria et al., 2003). Para la cartografía se consideraron los valores de IMF correspondientes a la probabilidad de ocurrencia del 50% (IMF_{50}); 10 % (IMF_{10}) y 90% (IMF_{90}).

Resultados y discusión

La figura 1 muestra que, en condiciones de años normales, los valores de IMF_{50} , son muy altos en la ladera oriental del cordón montañoso, en todo el sector pedemontano y en el oeste y centro de la llanura. En el resto del área llana dominan los valores altos y algunos valores moderados en el oeste de Santiago del Estero. La Cuenca de Tapia-Trancas, ubicada en el centro-norte de la provincia, presenta índices moderados en su mayor extensión y sólo valores altos en algunos sitios del oeste de la cuenca. Para Tafí del Valle y los Valles Calchaquíes, ubicados al oeste de la provincia, los índices son bajos.

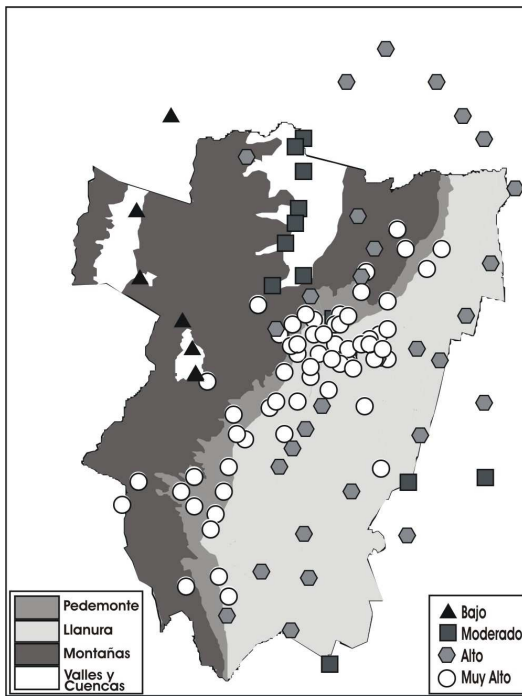


Figura 1: Distribución espacial del IMF con probabilidad de ocurrencia del 50%.

Al considerar IMF_{10} (Figura 2) se observa que, en años muy secos, las categorías de menor agresividad pluvial se desplazan hacia el oeste. Los valores muy altos se concentran sólo en el sector centro-sur del pedemonte y laderas aledañas, dando para el resto del pedemonte valores altos y moderados. En la llanura, los índices altos se ubican en el centro-oeste y en algunos sitios que limitan con el pedemonte, en tanto que en el resto de esta región dominan los valores moderados y bajos. En la Cuenca de Tapiá-Trancas, Tafí del Valle y Valles Calchaquíes los índices son bajos.

La figura 3 muestra la distribución territorial de IMF_{90} , condición de años muy lluviosos, se observa un franco dominio de valores muy altos en las laderas orientales, pedemonte y llanura. En Tapiá-Trancas los índices cambian a altos y muy altos. En Tafí del Valle los valores crecen a moderados y altos. Sólo en los Valles Calchaquíes, región más árida, permanecen valores bajos de agresividad pluvial.

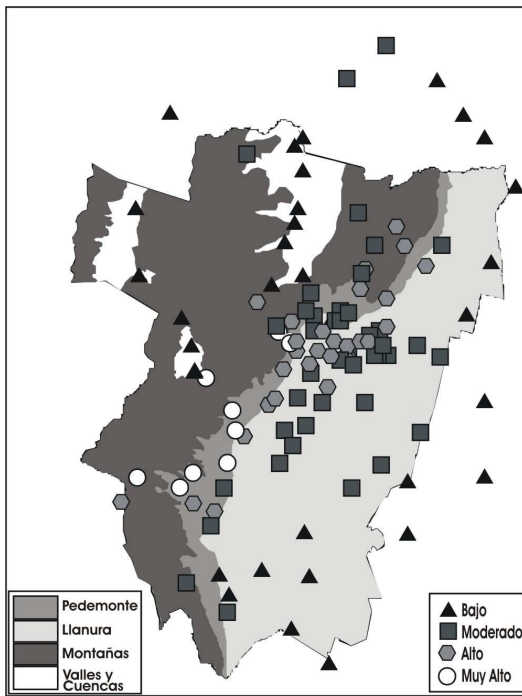


Figura 2: Distribución espacial del IMF con probabilidad de ocurrencia del 10%.

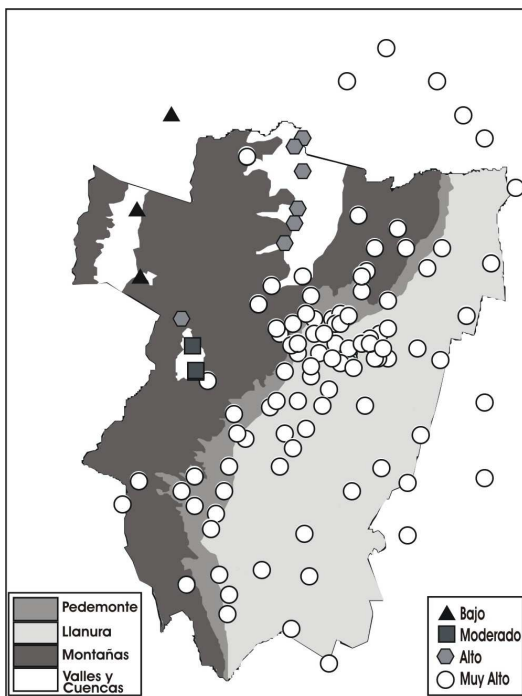


Figura 3: Distribución espacial del IMF con probabilidad de ocurrencia del 90%.

Conclusiones

La Provincia de Tucumán muestra una marcada variabilidad espacial y temporal de la agresividad pluvial, lo que indica que este es un factor muy importante en el manejo y conservación de los suelos.

La región del pedemonte presenta los índices más elevados en todos los niveles de probabilidad considerados que, unido a la pendiente del terreno y las alteraciones de la cobertura vegetal natural, generan fuerte riesgo de erosión hídrica.

En la región de la llanura, si bien los índices de agresividad disminuyen con respecto al pedemonte, la probabilidad de ocurrencia de valores muy altos es importante. Esta es la zona donde la expansión de la frontera agrícola fue más significativa y, en consecuencia, requiere de prácticas de manejo adecuadas para generar sistemas de producción sustentables.

En la Cuenca de Tapia Trancas y Tafí del Valle, áreas de clima semiárido, si bien predominan índices bajos a moderados, también puede esperarse valores altos y muy altos. En estas regiones, los suelos de escaso desarrollo y el grado de la pendiente generan un riesgo de degradación importante.

Los Valles Calchaquíes, con clima desierto, es la única región que muestra índices de agresividad pluvial bajos para todos los niveles de probabilidad considerados.

Referencias Bibliográficas

- 1- Jordán A. y N. Bellinfante. 2000. Cartografía de la erosividad de la lluvia estimada a partir de datos pluviométricos mensuales en el Campo de Gibraltar (Cádiz). Edafología. Vol. 7-3: 83-92.
- 2- Lamelas C. M., L.D. Forciniti, N.A. Colacelli y J.D. Delgado. 2004. Algunos índices de agresividad pluvial aplicados a la serie pluviométrica 1901-2000 de San Miguel de Tucumán – Argentina. Inédito.
- 3- Medina E.R., J. Delgado y N.A. Colacelli. 2000. Cálculo del valor de “R” (Rain) para El Manantial Tucumán – Argentina. Actas CADIR: 238-241.
- 4- Rojas A.C. de y J. Salusso. 1993. Probabilidades de ocurrencia del factor R de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo. Ciencia de Suelo, Vol. 10-11: 42-45.
- 5- Soria F. y C. Fandos. 2003. Superficies cultivadas y fronteras de expansión agrícolas – Provincia de Tucumán. Proy. CFI, EEAOC, CONAE. Vol. 1. Informe Final.
- 6- Wischmeier W.H. 1959. A rainfall erosion index for a Universal Soil Loss Equation. Soil Science Society Proceedings 23: 246 – 249.