



Repositorio Digital de la UNC
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Estimación de la erosividad de las precipitaciones (r)
para la región central de Córdoba, Argentina

Clemente, Juan Pablo
Ispizua Yamati, Facundo Ramón
Ateca, María Rosa del Pilar
Apezteguía, Hernán Patricio

Ponencia presentada en la III Jornadas sobre Ciencia del Suelo del NOA para Estudiantes y Jóvenes Profesionales. Santiago del Estero, 2 y 3 de septiembre de 2013



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

El Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Córdoba (RDU), es un espacio donde se almacena, organiza, preserva, provee acceso libre y procura dar visibilidad a nivel nacional e internacional, a la producción científica, académica y cultural en formato digital, generada por los integrantes de la comunidad universitaria.





AACS- Filial NOA
Terceras Jornadas sobre Ciencias del Suelo del NOA para estudiantes y Jóvenes
Profesionales
2 y 3 de Setiembre de 2013. Santiago del Estero

ESTIMACIÓN DE LA EROSIVIDAD DE LAS PRECIPITACIONES (R) PARA LA REGIÓN CENTRAL DE CÓRDOBA, ARGENTINA.

Clemente, J. P.¹; Ispizua Yamati, F. R.¹; Ateca, M. R.^{1*}; Apezteguía, H. P.¹

¹ Grupo de Gestión Ambiental de Suelo y Agua. Fac. Cs. Agropecuarias, U.N. Córdoba

* Autor de referencia: Calle Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746 Ciudad Universitaria, C.P. 5000, Cba. Tel: 54-351-4334105, int 307. E-mail: marateca@agro.unc.edu.ar

Introducción

La erosión hídrica de suelos en la Provincia de Córdoba es un problema ambiental muy serio que afecta a 2.000.000 de ha, especialmente en la región centro y sudeste (Zamora y Jarsún; 1985). Este proceso es originado a partir de parámetros como el crecimiento poblacional y asociado con tecnologías de producción que conducen a la degradación del medio ambiente (Luque; 1997). Los suelos de la región central poseen escaso desarrollo, presenta relieve con gradientes y longitudes de pendientes susceptibles a la erosión hídrica. Se suma la fuerte concentración estival de las precipitaciones y cultivos realizados en la misma estación, con escasa cobertura, entre otros factores, contribuyen a la integridad física-química y biológica de los suelos de esta región (Luque; 1997).

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) (Wischmeier y Smith; 1978). Es un modelo empírico que incluye, entre otros, al factor potencial erosivo de las precipitaciones (R), que debe ser estimado a partir de datos pluviográficos. En este sentido, la red de medición en Argentina para dichos datos es deficiente. Existen metodologías complementarias que estiman R a partir de datos más accesibles, pluviométricos, como propusieron Fournier (1960), Arnoldus (1980) y Schulze (1979).

Falasca (2003) analizó las precipitaciones en el partido de Tandil, provincia de Buenos Aires y concluyó que las metodologías de Arnoldus y de Wischmeier presentan R mensuales similares, pero, en general las estimaciones realizadas con el primer método arrojan resultados más bajos; los métodos de Icona y de Fournier aportaron buenos índices. Esta última y la de Arnoldus no presentaron un buen ajuste en la provincia de Córdoba (Ispizua, et al; 2012).

El objetivo de este trabajo fue encontrar una metodología que permita estimar R a partir de datos pluviométricos en la provincia de Córdoba.

Materiales y métodos

Se dispone de ocho años para los periodos 1997-2002 y 2011-2012, de datos pluviográficos obtenidos con una estación automática Davis, que registra temperatura del aire, humedad del aire, velocidad del viento y principalmente precipitación con un intervalo de 10 minutos durante el semestre cálido (Octubre-Marzo). Ubicada a 25 km al sur de la ciudad de Córdoba (31°24'LS, 64°11'W), República Argentina (Ateca, M.R.; 2004).

Según la clasificación climática de Köppen (1936) el clima de la región corresponde al tipo seco subhúmedo, mesotermal, con distribución monzónica de las lluvias (82,3 % en el semestre octubre - marzo); la precipitación media anual es de 750 mm.

Según la metodología de (Rojas y Conde; 1985) el factor R corresponde a la media de los R anuales que provienen de la sumatoria de los productos de las energías de todas las tormentas anuales con sus respectivas intensidades máximas en 30 minutos ($\sum E \cdot I_{30}$), lo cual da una idea de la agresividad con que la precipitación influye en el proceso de degradación del suelo por erosión hídrica. Se considera una tormenta erosiva a toda precipitación mayor de 13,5 mm de agua caída, separada por lo menos 6 horas del evento anterior o posterior.

Los pasos para obtener el factor R se describen en Ispizua (2012). Luego se procedió a estimar para la misma serie de años y el mismo sitio el índice Burst factor sugerido por Schulze (1979) y aplicado por Smithen (1981) como Ec. 1:

$$BF = \sum_{i=1}^{12} \frac{M_i \cdot P_{e_i}}{P}$$

(1)

Donde:

BF= Burst factor.

M_i = precipitación mensual máxima para el mes i en mm.

P_{e_i} = la precipitación efectiva en mm para el mes i y,

P= precipitación anual en mm.

Rojas y Conde utilizaron como precipitación erosiva el valor de 13,5 mm o más, en este trabajo se respetó ese valor y se lo consideró como precipitación efectiva para el cálculo del índice.

Resultados y discusión

Se analizaron los registros de precipitación durante el período 1997-2002 y 2011-2012, con un intervalo de 10 minutos durante el semestre cálido, que comprende los meses desde Octubre a Marzo, según el régimen monzónico de la región. Con estos registros pluviográficos se determinó un R anual medio de 317.

Los datos obtenidos con los registros pluviográficos se compararon con el Burst factor (BF). Se observa un coeficiente de correlación de R^2 0,83, lo cual indica que el BF (Figura 1), puede ser utilizado en otros lugares de la región central de la Provincia de Córdoba.

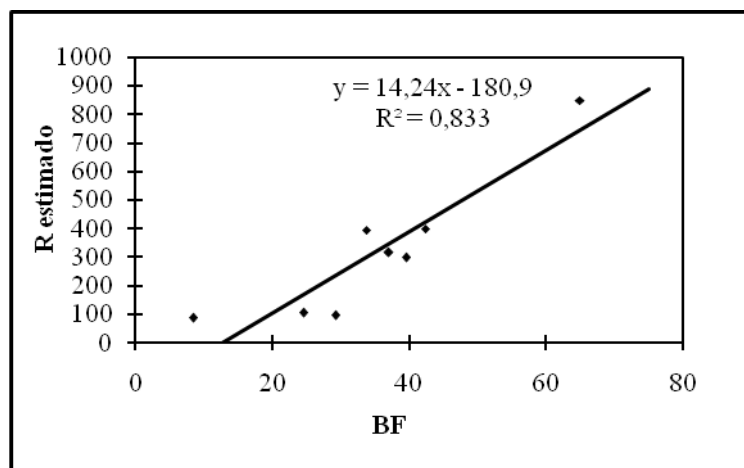


Figura 1. Correlación entre los valores calculados de R y los valores estimados por el Burst factor.

La Ec. 2 se empleó para estimar R a partir de los valores BF calculados para Córdoba, Río Cuarto, Marcos Juárez y Laboulaye a partir de datos Pluviométricos del SMN, de la serie 1970-2010, y se los comparó con los proporcionados por Rojas y Conde (1985) (Tabla 1).

$$f(\text{BF}) = 14,24 \text{ BF} - 180,9$$

(2)

Donde:

BF= Burst Factor.

Tabla 1: Valores de R estimados con BF y R según Rojas y Conde para cuatro localidades.

	Córdoba	Río Cuarto	Marcos Juárez	Laboulaye
R estimado con BF (1970-2010)	365	342	412	384
R (Rojas y Conde) (1950-1971)	305	362	482	333

Los resultados para las cuatro localidades ajustan razonablemente para los obtenidos por Rojas y Conde (1985). En la serie 1970-2010 el promedio anual de precipitaciones para Marcos Juárez, Laboulaye Río Cuarto y Córdoba son respectivamente 921, 893, 855, 877, lo que explica en parte el ajuste de los valores. Con registros pluviográficos de una estación automática Davis y la obtención del BF se puede determinar para a estas localidades la erosividad de las precipitaciones, sin embargo es necesario continuar con las investigaciones sobre la estimación de R.

Conclusión

La escasez de datos pluviográficos de largas series de años imposibilita en parte el desarrollo de la metodología para la extrapolación de R a otras localidades lejanas al sitio de registros, pero no obstante en esta instancia es posible realizar un ajuste para la estimación. Es necesario continuar con investigaciones para obtener resultados en otras localidades de la provincia y del país.

Agradecimiento

Al proyecto Bases Ambientales PID 013-2009 y a SeCyT UNC.

Bibliografía

- Arnoldus, H. 1980. "An approximation of the rainfall factor in the Universal Soil Loss Equation", in: De Boodt, M. y Gabriels, D. (edits), Assessment of erosion. Wiley, 127-133.
- Ateca, M. R. P. 2004. "Aspectos Agrometeorológicos de la Dinámica del Agua del Suelo en una Microcuenca de la Región Central de Córdoba". Tesis de maestría en agrometeorología, FCA, UNC.
- Falasca, S.; M. Bernabé. 2003 "Índices de la erosividad de la lluvia en el partido de Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina". Revista Geográfica, No. 134 (julio-diciembre 2003), pp. 105-117. Published by: Pan American Institute of Geography and History.
- Fournier, F. 1960. "Climat and Erosion". Presses Universitaires de France-Paris, 201 pp.
- Ispizua, F.R.; J.P. Clemente et al. 2012. "Erosividad de las precipitaciones (R) para la región central de Córdoba, Argentina". XIX Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo y XXIII Congreso Argentino de la ciencia del Suelo. Mar del Plata, Argentina.
- Luque, R.L. (1997). "Manual de Control de la Erosión Hídrica". Capítulos I y VI. Programa de Evaluación y Control de la Erosión Hídrica. SECyT. U.N.Córdoba.
- Köppen, W. (1936). "Das geographische System der Klimate". In: Kippen, W. & R. Geiger (Eds.). Handbuch der Klimatologie, Band 5, Teil C, 44p.
- Rojas, A. C de; A.A Conde. 1985. "Estimación del factor "R" de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo para el Centro-Este de la República Argentina". Ciencia del Suelo 3:85-94.

Roose, E. 1977. "*Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest-Vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales*". Travaux et documents de Vorston No. 78 .

Schulze, R.E. 1979. "*Relationship between one-hour and 24-hour extreme rainfall in South Africa*". University of Natal, Pietermaritzburg. Department of Agricultura Engineering. Unpublished document.

Smithen, A.A. 1981. "*Characteristics of rainfall erosivity in South Africa*". Unpublished M. Sc. Eng. thesis, University Natal. Department of Agricultura Engineering. 126 pp.

Wischmeier, W. H.; D.D. Smith. 1978. "*Predicting rainfall erosion losses.- A guide to conservation planning*". USDA Handbook no. 537, 58p.

Zamora , E.M.; A.B. Jarsún. 1985). "*Mapa de Erosión de la Provincia de Córdoba*". Convenio Ministerio e Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de la Provincia (MAGYRR) y el INTA.