

**Autor:** Cecilia Isabel SÁNCHEZ

**Título académico:** Magister Scientiae en Metodología de la Investigación Científica

**Entidad que otorgó el título:** Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Entre Ríos

**Director/es Tesis:** Ing. Agr. Silvia M. Benintende; Cristina M. Benintende

**Fecha de defensa:** 22 de noviembre de 2007

**Jurados:** Dra. Adriana Abril; Ing. Agr. MSc Alicia Cevedo; Dr. Carlos H. Prósperi

**TÍTULO:** POBLACIÓN DE CIANOBACTERIAS EN SUELOS ARROCEROS: EFECTO DE ROTACIONES

### **Resumen**

El área temática en la que se desarrolló el presente trabajo de investigación es la Microbiología de Suelo. Para abordar el objeto de investigación se siguió los postulados de Samaja (1997), lo que permitió la construcción de la matriz de datos con la que se trabajó. Según esto, la unidad de análisis fue la población de cianobacterias que se desarrolla en el cultivo de arroz en la provincia de Entre Ríos. Las condiciones de ambiente generadas por el crecimiento del arroz favorecen el desarrollo de una comunidad acuática entre las que se destacan las cianobacterias, cuya importancia está dada por los aportes en la fertilidad del suelo a través del proceso de fijación biológica de nitrógeno. La población de cianobacterias es cambiante durante el ciclo de crecimiento del cultivo tanto en cantidad de estos microorganismos como especies que la componen, ya que su desarrollo y actividad se ven afectados por factores bióticos y abióticos. La mayor parte de los estudios sobre la dinámica de las cianobacterias en arrozceras fueron realizados en países asiáticos y en Europa. La producción de arroz en Entre Ríos se realiza durante 2 o 3 años en el mismo lote. Como consecuencia de la disminución de los rendimientos, se rota con otros cultivos como pasturas, maíz y soja. Las rotaciones que incluyen el arroz tienen un efecto diferencial sobre el carbono y el nitrógeno de la biomasa microbiana, lo que también podrían reflejarse sobre las cianobacterias. Con el objetivo de evaluar el efecto de las rotaciones arroz-arroz (AA), arroz-soja-maíz-soja (ASMS), arroz-pradera (AP) y arroz-soja (AS) en Entre Ríos sobre las cianobacterias se estudió la población de este grupo microbiano a lo largo del ciclo del arroz. El estudio se condujo en la localidad de San Salvador (Entre Ríos) durante la campaña 2003-2004. Los momentos del cultivo que se evaluaron fueron: implantación, macollaje, panoja embuchada y madurez fisiológica (a los 7, 34, 75 y 136 días respectivamente a partir de la siembra). Se tomaron muestras de suelo y agua sobre las cuales realizaron los recuentos de cianobacterias por las técnicas del número más probable y por microscopía directa. Se aplicó un ANOVA a los datos de recuentos para establecer diferencias estadísticas entre rotaciones en un mismo momento de muestro y entre diferentes momentos de muestreo para una misma rotación. Se identificaron los géneros de cianobacterias presentes por sus características morfológicas y para su análisis se agruparon en unicelulares, filamentosas no heterocísticas y filamentosas heterocísticas. Se calculó el índice de biodiversidad de Simpson y la riqueza de géneros. Los recuentos obtenidos por la técnica del número más probable variaron de acuerdo a las condiciones de desarrollo del cultivo, observándose que la población de cianobacterias mostró un patrón de comportamiento similar en todas las rotaciones. El máximo recuento se alcanzó en el estado de panoja embuchada del arroz, con valores que oscilaron entre  $4,9 \times 10^2$  y  $1,7 \times 10^3$

gérmenes  $\text{cm}^{-2}$  en muestras de suelo, y  $9,5 \times 10^2$  y  $3,4 \times 10^3$  gérmenes  $\text{ml}^{-1}$  en muestras de agua. La rotación AA presentó el mayor número de cianobacterias en los dos últimos muestreos, sin embargo la cantidad de estos microorganismos en este estudio fue menor a la hallada por otros investigadores. Los recuentos obtenidos por la técnica de microscopía directa, en general fueron mayores a los alcanzados por la técnica del número más probable, aunque se observó que la abundancia de este grupo microbiano mostró un patrón de comportamiento similar. Fueron reconocidos un total de 13 géneros en suelo y agua. Los géneros identificados fueron *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Plectonema*, *Spirulina*, *Anabaena*, *Nostoc*, *Calothrix*, *Gloeotrichia*, *Aphanocapsa*, *Chroococcus*, *Microcystis* y *Gloeocapsa*. En todas las rotaciones la mayor proporción de unicelulares se presentó en suelo. La rotación AP presentó mayor proporción de unicelulares durante el ciclo de cultivo. Las rotaciones AS y AA presentaron mayor proporción de cianobacterias filamentosas (“heterocísticas” y “no heterocísticas”) comparadas con ASMS y AP. La proporción de cianobacterias “heterocísticas” en AA fue diferente a lo descrito en otros trabajos y osciló entre 11% y 53%. El análisis de las proporciones de los grupos morfológicos de cianobacterias mostró que a lo largo del ciclo las rotaciones AS y ASMS exhibieron una distribución similar entre sí en suelo y agua. En general, los valores de biodiversidad de Simpson fueron bajos, lo que indica una desigual distribución de la proporción de cada género. En AP se encontró la menor cantidad de géneros de cianobacterias, con un total de 8. Mientras que AA se registró el mayor número de géneros con un total de 11, sugiriendo un efecto del monocultivo de arroz sobre la riqueza debido a los requerimientos del cultivo de cantidades más importantes de nitrógeno para su abastecimiento. Los géneros que se encontraron en la mayoría de los muestreos fueron *Nostoc*, *Anabaena* y *Aphanocapsa*, mientras que los géneros *Calothrix*, *Spirulina*, *Microcystis* y *Gloeocapsa* presentaron una aparición eventual. En suelo fueron dominantes géneros unicelulares en la mayoría de los muestreos. En AA, ASMS y AP fue dominante *Aphanocapsa*, y en AS este género fue dominante en uno de los tres muestreos. La población de cianobacterias de Entre Ríos presentó diferencias con lo mencionado para otros sistemas arroceros, en cuanto a géneros presentes y número total de microorganismos. Las rotaciones evaluadas en este trabajo tuvieron un efecto sobre algunos aspectos como la proporción de cianobacterias unicelulares a filamentosas, géneros presentes y riqueza. Los resultados alcanzados en este estudio contribuyeron al conocimiento de la dinámica de esta población. En el transcurso de la exposición del trabajo se analiza el proceso por el cual se construyó el “dato científico” que resultó del trabajo de investigación planteado, resaltando una apreciación metodológica de las diferentes etapas del proceso de investigación realizado.

Palabras clave: *Rotaciones con arroz - Biodiversidad de cianobacterias – Dinámica de población*

Publicado en: RCA. Rev. cient. agropecu. 15(1-2): 55-68 (2011)