

CARACTERISTICAS DEL ECOSISTEMA DEL RIO SAN JUAN

Katherine Vammen y Ramón García Galán

RESUMEN

Se aporta información sobre la situación del ecosistema del Río San Juan basada en datos obtenidos en campañas de investigación limnológica llevadas a efecto en 1992, 1993, 1994 y 1997 por investigadores del Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA-UNAN). Las investigaciones fueron dirigidas conocer a dos aspectos fundamentales del ecosistema: la biodiversidad y la hidroquímica del Río. Se destaca que existe una diversidad del fitoplancton muy dependiente del régimen de corriente y que muestra una densidad poblacional inferior en la parte alta de los tributarios. La distribución del zooplancton está más influenciada por los tipos de hábitat y las corrientes y menos afectado por las características físico-químicas del río. Se encontró que el zoobentos, un factor muy sensible a los contaminantes, ha sido afectado en su diversidad y estructura funcional, en algunas zonas del río, probablemente por la presencia de xenobióticos, de los cuales se encontraron residuos en los sedimentos. Químicamente las aguas del río se caracterizan por altas concentraciones de hierro total, el cual se considera de origen volcánico en algunas áreas del río. Los valores de sólidos totales disueltos han aumentado desde 1989 hasta 1997, lo cual indica una lenta salinización del río. El análisis de fósforo total indica un aumento de este nutriente en los últimos años. Las causas que podrían estar generando este tipo de efectos degradativos del ecosistema del Río San Juan es el cambio de uso del suelo y uso de tóxicos en actividades agropecuarias en su cuenca. Un efecto degradativo importante también es producido por contaminantes bacterianos fecales en niveles que han mostrado, en algunas áreas, ser muy altos para permitir el uso del agua del río para consumo humano y recreación.

INTRODUCCION

La integridad biológica de un sistema acuático se basa en los parámetros estructural y funcional de la comunidad, los cuales a menudo son inseparables en ecosistemas lóticos. Cuando un sistema acuático está siendo sometido a situaciones de polución por la actividad humana, se producen cambios drásticos en los parámetros físicos y químicos los cuales a su vez, causan cambios, lógicamente esperados, en la comunidad biótica. Las especies que son sensitivas a los cambios drásticos desaparecen más temprano o más tarde del sistema según el nivel de sensibilidad de éstas a determinados factores físicos o químicos, en tanto que otras con un grado de tolerancia elevado incrementan sus poblaciones. La ausencia de competencia por hábitats, la disponibilidad de alimento y las adecuadas condiciones ambientales, son factores que permiten el incremento de las especies resistentes. Cuando en un ecosistema es excedida su capacidad asimilativa, los drásticos efectos que ejercen los elementos deteriorantes es típicamente observable en los cambios de la integridad de la biota la cual, eventualmente, puede desaparecer cuando el ambiente se torna extremadamente poluto.

En el presente estudio se examina la variación estructural y funcional de las comunidades bióticas en el Río San Juan y sus principales tributarios a través de la comparación de los resultados obtenidos en el estudio del fitoplancton, zooplancton y zoobentos en 1992, 1993, 1994 y 1997. Paralelamente se analizan los resultados de análisis de plaguicidas, microbiológicos y de algunos aspectos de la hidroquímica del Río. Finalmente se ilustra sobre las posibles causas que determinaron el estado de la integridad de la comunidades bióticas y condición ambiental en el Río San Juan y sus tributarios en los períodos de estudio en 1992, 1993, 1994 y 1997.

AREA DE ESTUDIO

El Río San Juan nace en la parte sur-este del Lago de Nicaragua y recorre 205 Km hasta el mar Caribe. La cuenca hidrográfica del Río San Juan incluye la cuenca del Lago Xolotlán, la cuenca del Lago Cocibolca y la del mismo Río San Juan, considerándose éstas como subcuencas. El 76% de la cuenca del Río San Juan se encuentra en territorio

costarricense (López, 1995). Los principales tributarios en la cuenca de Nicaragua son: Río Melchora, Río Sábalos y Río Santa Cruz. De la cuenca de Costa Rica: Río Frío, Río Sarapiquí y Río San Carlos (Fig. 1).



Fig. N° 1- UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

Fig. 1: Mapa del Río San Juan y su cuenca mostrando los puntos donde se tomaron muestras para el estudio en 1992 1993, 1994 y 1997.

METODO

Los muestreos se llevaron a cabo en 1992, Septiembre 2 y 3 de 1993, mayo de 1994 y 5 al 7 de mayo de 1997 en diferentes puntos a lo largo de todo el río. Todos los análisis de esas investigaciones se hicieron conforme a métodos estandarizados y validados internacionalmente. Una descripción detallada de los métodos empleados se encuentra en cada uno de los documentos que aquí se mencionan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

BIODIVERSIDAD EN EL RIO SAN JUAN

FITOPLANTON-ZOOPLANTON

Los valores de biomasa peso-húmedo, densidad poblacional y riqueza de especies del Fitoplancton fueron mayores en las desembocaduras de los tributarios. Las diatomeas sobresalieron tanto en los puntos de la cuenca alta de los tributarios como en las desembocaduras.. Rotíferos organismos del zooplanton, tales como *Filinia*, *Brachionus* y *Keratella*, también fueron predominantes en la desembocadura de los tributarios particularmente en Medio Queso, San Carlos, Bartola y Sarapiquí coincidiendo con altos valores de turbidez y Clorofila –a lo que sugiere una disponibilidad de detritus y de algas suspendidos en la columna de agua. Esta condición sugiere que la a distribución del fitoplancton y del zooplanton en el Río San Juan, depende más de las condiciones particulares de cada hábitat, del ciclo de vida de los organismos y del cambios de velocidad y flujo de las corrientes que de la influencia de las variables físico – químicas (Chow, 1999; Pacheco, 1999).

ZOOBENTOS-PLAGUICIDAS

En la mayoría de las estaciones el bentos presentó un número no mayor de 4 especies y densidades que oscilaron entre 7-88 ind/m² en un 90% de los casos. No se reportaron organismos en los puntos Desembocadura del Sarapiquí y Delta en 1993. En 1997 no se reportaron organismos para los puntos Melchora cuenca Alta y Río San Carlos desembocadura (García, 1999). La ausencia de organismos en estos puntos podría estar relacionada con la presencia de residuos de plaguicidas detectados en análisis llevados a efecto

por investigadores del CIRA durante las mismas campañas. Las más altas concentraciones de Fentión, Heptacloro, Lindano, pp-DDE y pp-DDD, encontradas en el año de 1997, corresponden a las subcuencas: Río Melchora, Río Sábalos, Río Santa Cruz, Río San Carlos, Río Machado y Río Sarapiquí (Cuadra, 1999). En todas las estaciones del primer muestreo de 1992, se detectaron residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados, encontrándose las mayores concentraciones en los puntos: Desembocadura del río San Carlos y Desembocadura del río Sarapiquí.

Adicionalmente, en ningún sitio se encontró un conjunto de grupos funcionales que mostrara una integridad de la comunidad béntica.

MICROBIOLOGÍA

La calidad de agua del Río, desde el punto de vista de los coliformes totales para agua superficiales sin tratamiento, se observó deteriorada en un 100% en ambos períodos de estudio, evidenciando mayores contaminantes biológicos en el R. Melchora, R. San Carlos y sus desembocaduras y en el Castillo, orientando sus aguas no aptas para consumo sin tratamiento y, bajo control sanitario, apta para riego y recreación con contacto.

Una persistencia del 87% al 100% de contaminantes fecales fue observada en los sitios de muestreo con mayores aportes en los Ríos Melchora, El Castillo y la Desembocadura del R. San Carlos, calificando el agua como no apta para consumo por la alta concentración de indicadores fecales.

AMBIENTE HIDROQUÍMICO

Se identificó que, entre los procesos que determinan la calidad hidroquímica, están la salinización e intercambio catiónico. Como elementos fundamentales de dichos procesos se destaca, el predominio de la precipitación en la dilución sobre el efecto marítimo. Otros elementos, que determinan tipos hidroquímicos particulares son el efecto volcánico y el de la materia orgánica. Se observa una relativa estabilidad en el incremento de la salinización, establecido principalmente por el poder de dilución del río. Manteniéndose en el rango de aguas dulces, aunque de 1989 a 1997, el promedio de los sólidos totales disueltos como indicador de la salinidad variaron de 55.6 a 125.43 mg/l. El intercambio de iones calcio por sodio, no es significativo por causa del relativo corto tiempo de contacto entre las aguas y los suelos arcillosos, sin embargo se observa una mayor incidencia cerca de las desembocaduras en suelos planos, arcillosos y poco drenados. Las altas concentraciones de hierro total $\gg 0.3$ mg/l, en general están definidas por el arrastre de sedimentos, intemperismo, materia orgánica y efecto volcánico, éste último probablemente sea la causa más importante de las altas concentraciones del mismo y de la tendencia al tipo hidroquímico sulfato-cálcico, principalmente de los ríos San Carlos, Sarapiquí y Delta. Por las condiciones naturales y uso del suelo, existe evidencia de eutrofización, donde el fósforo como indicador supera los niveles de 0.03 mg/l, aunque el nitrógeno como nitrato presenta bajas concentraciones, debido al poder de dilución de los caudales del río. Del análisis del potencial de contaminación y de los usos preponderantes, el agua podría estar limitada al uso potable salvo en algunas excepciones de ríos tributarios que requieren cierto nivel de tratamiento, no obstante presenta buenas condiciones para el uso de riego, navegación y recreación.

CONCLUSIONES

Los hallazgos presentados en este estudio revelan que la condición del ecosistema del Río San Juan ha sido sometida a una degradación paulatina pero continua como consecuencias de factores externos al sistema.

Los factores más importantes que han afectado la situación natural del Río San Juan son: cambios del Uso del Suelo y el Uso de Río. La cuenca experimentado un avance de la Frontera agrícola con la consecuente deforestación y una ampliación del área de asentamientos humanos.

BIBLIOGRAFIA

Chow, N., 1999. El Comportamiento del Fitoplancton en los Tributarios del Río San Juan. Memorias del Congreso: Ecología, Plaguicidas en Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y Río San Juan. Disponible en el CIRA/UNAN.

Cruz, O., J. Molina, S. Fuentes & S. Calero., 1999. Evaluación de la Calidad Hidroquímica del Río San Juan y sus Ríos Tributarios. Memorias del Congreso: Ecología, Plaguicidas en Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y Río San Juan. Disponible en el CIRA/UNAN.

Cuadra, J., A. López, M. Lacayo, F. Picado, K. Montenegro, S. Calero & J. Pity., 1999. Plaguicidas Organoclorados y Organofosforados en Agua y Sedimentos del Río San Juan, Nicaragua. Memorias del Congreso: Ecología, Plaguicidas en Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y Río San Juan. Disponible en el CIRA/UNAN.

García, R. E., 1999. Análisis comparativo de la Integridad de la Comunidad Béntica en el Río San Juan, Nicaragua. Disponible en el CIRA/UNAN.

Pacheco, L. & L. Moreno. 1999. Influencia de los Parámetros Físico-Químicos sobre el Zooplancton de la Parte Sur del Lago Cocibolca, Río San Juan y sus Tributarios. Memorias del Congreso: Ecología, Plaguicidas en Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y Río San Juan. Disponible en el CIRA/UNAN.

Vargas, M. E. 1999. Características de la Distribución Bacteriana y del Entorno Ambiental en el Río San Juan y sus Tributarios. Memorias del Congreso: Ecología, Plaguicidas en Investigación Científica en los Lagos Xolotlán, Cocibolca y Río San Juan. Disponible en el CIRA/UNAN.