

HIDROGRAFIA DE LA LAGUNA MALAVER

GERALDI, Alejandra Mabel - PICCOLO, María Cintia

Universidad Nacional del Sur, Instituto Argentino de Oceanografía, piccolo@criba.edu.ar

Introducción

Las lagunas son ecosistemas de relevancia científica y económica, que sustentan poblaciones importantes en todos sus niveles tróficos, por lo que constituyen recursos naturales de un gran valor ecológico, productivo, económico y social. Las lagunas de zonas templadas consideradas en su funcionalidad ecosistémica sufren - a partir de la sucesión de ciclos secos y húmedos- fluctuaciones en sus caudales y una modificación de la composición química del agua. Estos cambios físicos químicos originan respuestas de los organismos que habitan dichos limnótopos adquiriendo un mayor desarrollo florístico y faunístico durante los períodos húmedos y un empobrecimiento durante los secos (Zingler 2000).

El sudeste bonaerense queda comprendido en la faja zonal de los climas templados entendiéndose como tales aquellos que registran valores medios anuales de temperatura comprendidos entre 14° y 20°C y estaciones térmicas bien diferenciadas (es decir veranos e inviernos rigurosos y primaveras y otoños intermedios). En estas zonas, donde existe una alternancia permanente de masas de aire de distinta índole, la característica esencial es la variabilidad en las condiciones del tiempo, hecho que se pone de manifiesto en todas las estaciones del año. (Capelli y Campo 1994).

Los estudios de lagunas son numerosos en otros países, pero en el ámbito nacional son escasos e incluso algunas lagunas son totalmente desconocidas. Por lo tanto el estudio hidrográfico de la laguna Malaвер sería el primero que se realiza en el sudeste de la provincia de Buenos Aires y donde se establecen los primeros datos de características físico químicas de la misma. Este estudio puede entonces ser la base para futuras investigaciones en el tema. El objetivo general fue entonces estudiar la hidrografía de la laguna destacando su relieve, suelos y sus características físico químicas.

Características del área de estudio

El área de estudio corresponde a la laguna Malaвер (38° 57' 98" S y 62° 45' 90" W) y a los márgenes circundantes, inmersa dentro de la llanura pampeana. Se encuentra a unos pocos metros de la ruta provincial 249, en el partido de Coronel Rosales y a unos 8 km, aproximadamente de la ciudad de Punta Alta (Fig. 1).

Se la puede definir como un lago poco profundo, dentro de una zona costera, separada del mar por un cordón de médanos, que aísla el cuerpo de agua. Se trata de una cuenca

156

endorreica en una zona deprimita, que no alcanza los 15 metros sobre el nivel del mar, formada por el proceso geomórfico de deflación eólica. Al sur de la laguna, se observa un ascenso de nivel (20 a 24 metros sobre el nivel del mar), que indican la presencia del cordón medanosos antes mencionado. La considerable acción eólica, produce efectos abrasivos, por lo que muchos de los médanos que limitan la laguna han sido forestados.

Metodología de trabajo

Para realizar el estudio hidrográfico, se realizaron dos campañas en la cual se recorrió toda la laguna. En dicho recorrido se tomaron datos de profundidad del agua (batimetría), temperatura y salinidad del agua, además de los sedimentos en suspensión y nutrientes. Para llevar adelante este trabajo se utilizó diferente tipo de instrumental: Gomora Amec con Motor el cual permitió recorrer la laguna en su totalidad, un Ecosonda Raytheon para la batimetría, un Gps Satloc Gby Pro, para el posicionamiento, un Turbidímetro OBS, para medir sedimento en suspensión, un Cid Introcean, para temperatura y salinidad del agua y una Computadora Portatil. Todos los datos obtenidos en el trabajo de campo, fueron procesados en gabinete. Además se tomaron muestras de agua en tres estaciones de la laguna para analizar los nutrientes. Esos datos fueron enviados al laboratorio de Química del IADDO, para ser analizadas. Se obtuvieron valores de nitratos, nitratos, fosfatos, y silicatos para cada muestra de agua.

La clasificación taxonómica de los suelos permite agruparlos de acuerdo con sus similitudes o por los rasgos comunes que presenten. Para este ordenamiento se ha utilizado la Taxonomía de Suelos, sistema de uso generalizado en nuestro país. Para el estudio de los suelos se analizó el trabajo realizado por Technoagro S.R.L. (1986), se incluyó relevamientos, cartografía y clasificación de los suelos del establecimiento Las Pasturas, donde se encuentra ubicada la laguna.

Características de los suelos del área

La unidad taxonómica utilizada es la "serie de suelos" que corresponde a un grupo de suelos desarrollado sobre un mismo material originario, y con la mayor parte de sus características similares. En el siguiente cuadro se muestra la clasificación taxonómica completa de los suelos del área de estudio quedando conformada de la siguiente manera (TECNOAGRO S.R.L. 1986).

Los Molisoles se forman generalmente bajo hierbas, en climas con un moderado a pronunciado déficit hídrico estacional. Se asocia a regímenes hídricos semiarido y subhúmedos. Los Entisoles son suelos carentes de horizontes. La carencia de horizonte puede explicarse, o bien por el tipo de sustrato, por ejemplo arena de cuarzo, en los que los horizontes no se forman rápidamente, o bien como una falta de tiempo para que se hayan formado bajo recientes depósitos de cenizas volcánicas o tierras de aluvión, o en pendientes afectadas por erosión, o en suelos recientemente perturbados por la acción del arado a una profundidad de un metro o más.

El área de estudio presenta una gran diversidad en materia de suelos. Se establecerían a continuación las características principales de los suelos, sus limitaciones más importantes

y los suelos a los que se asocian (fig. 2). Se tomaron únicamente los suelos que bordean la laguna, que son los que pueden afectar directamente las características físicas de la misma. Acompaña a esta clasificación el esquema del perfil de suelo con sus correspondientes horizontes, los cuales ayudan al momento de la diferenciación de los mismos.

En la serie Loma Medanosos se encuentra el suelo Ustipsamet típico. Es un suelo profundo y escasamente desarrollado, que ocupa lomas pronunciadas con grave peligro de erosión eólica. Por su granulometría presenta una permeabilidad muy rápida y consecuentemente, su drenaje resulta excesivo. No es salino ni alcalino, y no tiene peligro de anegamiento. Se determinó la profundidad del horizonte superior, varía de 16 a 22 cm. Las limitaciones para su uso determinan grave peligro de erosión eólica. Drenaje excesivo que determina muy baja capacidad de almacenaje de agua.

En la serie Tendido Alto, el suelo es Haplustol ácuico, que ocupa tendidos medios dentro de áreas de relieve subnormal. Su permeabilidad es moderadamente lenta y su escurrimiento lento, medio, determinan un drenaje imperfecto y poco peligro de anegamiento. Presenta moderada alcalinidad superficial y es débilmente salino. El horizonte superior es de textura franca, bien estructurado y está bien provisto de materia orgánica. (16 a 23 cm.) Le sigue el horizonte transicional, que presenta síntomas escasos de exceso de humedad (moteados de hierro). Finalmente se encuentra un horizonte, franco arenoso masivo, con síntomas de hidromorfismo mas marcados Moderada alcalinidad y débil salinidad. Drenaje imperfecto.

En la serie Tendido Bajo encontramos el suelo Haplustol típico, se trata de un suelo pobremente drenado y anegable, que ocupa los tendidos bajos en áreas de relieve subnormal. La permeabilidad y el escurrimiento son muy lentos, encontrándose la napa freática cerca de la superficie. Presenta moderada alcalinidad y salinidad desde la superficie. El horizonte superior es oscuro, bien provisto de materia orgánica, de textura franco arenosa a franca, y está bien estructurado. Le sigue un horizonte transicional, de color claro y con marcado síntomas de hidromorfismo (moteados de hierro), que en su parte inferior contacta con la napa de agua. La salinidad tiene valores que son moderados a fuertes, según el sector.

En la serie Loma Regosólica, el suelo encontrado es Haplustol entico, está en áreas de relieve normal a pronunciado, ocupando lomas muy altas. Es un suelo profundo y de escaso desarrollo, excesivamente drenado y con muy severo peligro de erosión eólica. No presenta alcalinidad ni salinidad. El horizonte superior está pobremente provisto de materia orgánica, es franco arenoso y débilmente estructurado. Le sigue un horizonte transicional, franco arenoso y masivo. La profundidad del horizonte A1 varía entre 18 y 22 cm.

Por lo tanto las limitaciones por capacidad de uso de las unidades taxonómicas son Loma Alta, que ocupa áreas onduladas. Está integrada por suelos que presentan severas a muy severas limitaciones de uso que derivan de su textura gruesa. Este severo peligro de erosión eólica y baja capacidad de almacenaje de agua. Los acompañan en un 30% aproximadamente otros que ocupan sectores más altos. La Loma Regosólica presenta muy severo peligro de erosión eólica. Muy baja capacidad de almacenaje de agua. Ocupa sectores altos y ondulados. Dominan los suelos con texturas gruesa, baja retención de agua y con muy riesgo severo de erosión eólica, pero acompañado en este caso por otros con mayores limitaciones. En cuanto a la Loma Medanosos, ocupa sectores altos y

ondulados, con suelos de textura gruesa, baja retención de agua. Parte de su superficie (30 % aproximadamente) está ocupada por médanos vivos. Se observa grave peligro de erosión eólica. Muy baja capacidad de almacenaje de agua. El Tendido Bajo, corresponde a áreas con muy graves limitaciones de drenaje y con alcalinidad y salinidad superficial. Sus posibilidades de uso son muy limitadas. Moderada alcalinidad, moderada a fuerte salinidad, drenaje pobre.

Hidrografía

La batimetría, permitió conocer el perfil de fondo de la laguna (Fig. 3), encontrando profundidades menores a 2 metros y registrándose valores mínimos de 0,7 metros. Se observan dos zonas más profundas representadas por las isolíneas de 1.3 metros. En la figura se muestra además las tres estaciones que se utilizaron para muestreo de los nutrientes, sedimento en suspensión etc.

Se debe recordar que la laguna se halla dentro de los climas templados, donde la estratificación termal en los lagos está sujeta a fuertes contrastes estacionales. La columna de agua presenta perfiles de temperatura homogéneos, lo cual resulta de la escasa profundidad que permite la penetración del calor del sol hasta cercanías del fondo de la laguna, además de la acción del viento y con ello los procesos de interacción atmósfera-agua. Las tres estaciones de medición muestran las mismas características (fig. 4). El primer perfil corresponde a datos tomados a las 13:43 hs el segundo corresponde a las 13:53 hs. y el tercer perfil a las 14:05 hs. En el transcurso de casi media hora la temperatura del agua aumentó 1,5°C aproximadamente, es decir que la radiación solar y los procesos de interacción agua-atmósfera son determinantes para definir las características térmicas de la laguna.

La salinidad es determinada por los aportes debido al lavado de las rocas de la cuenca de drenaje, por la precipitación atmosférica y por el equilibrio entre evaporación y precipitación. La salinidad total de las aguas continentales está determinada por cuatro aniones principales, Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Sodio (Na), y Potasio (K). Esto es importante si consideramos que los suelos que bordean la laguna tienen altos contenidos de estos últimos elementos. Las precipitaciones, pudieron haber incidido en el lavado de los suelos aportando los aniones necesarios para determinar la salinidad de la laguna.

La figura 5 muestra los perfiles de salinidad, que fueron medidos en forma simultánea con los de temperatura. Los mismos evidencian escasa variación en la columna de agua. Solo en la Estación 3 se registró una variación significativa con niveles de salinidad más bajos en los primeros 20 cm de profundidad.

Otro parámetro importante para analizar las aguas de la laguna es la presencia de sedimento en suspensión. La figura 6 muestra los perfiles de sedimentos obtenidos en las tres estaciones (fig. 3). La estación 1, la menos profunda, presenta la mayor variación en el primer metro de profundidad. Los valores obtenidos en la laguna son altos y oscilan entre 460 y 900 mg/l.

Es indudable que las variaciones en la cantidad de nutrientes y sus fuentes, juegan un papel primordial en todos los ecosistemas acuáticos (Nixon 1981). La presencia de nutrientes ayuda en primera instancia al conocimiento de productividad primaria del

sistema, base fundamental de una parte sustancial de la trama trófica acuática. Los fenómenos más comunes asociados a los nutrientes son: o su carencia o su exceso; ambos con severas consecuencias en la biota acuática. La escasez de nutrientes está asociada a aguas oligotróficas, esto es, con áreas o sistemas acuáticos completos con una mínima producción primaria. En el otro extremo, se encuentran las aguas o sistemas distróficos o hipereutrófico, en donde la generación continúa y masiva de biomasa, principalmente fitoplanctónica, auspicia serios problemas en los flujos energéticos.

Independientemente de lo anterior, en los ecosistemas lagunares no ha existido una investigación metódica sobre estos problemas y actualmente, sólo se cuenta con algunos datos aislados para poder establecer cuales serían las concentraciones normales de nutrientes, (Contreras 1991).

Para determinar la cantidad y tipo de nutrientes, se tomaron 3 muestras de agua que arrojaron los siguientes resultados:

Se estudiaron los Nitritos y Nitratos que caracterizan el agua de la laguna. Estos son nutrientes fácilmente asimilables por las plantas, por lo que son utilizadas como fertilizantes. Los aportes de nitratos al agua de ríos y lagos favorecen el crecimiento de algas (eutrofización). Las concentraciones de nitrógeno en forma de nitratos oscilan desde 0 hasta casi 10 mg/l (10000mg/m³) En la muestra se observó una cantidad elevada por encima de los normales, un promedio de 12016mg/m³ (Tabla 2). Se analizaron también las sales del ácido nítrico (NO₂). Estas tienen aplicaciones industriales. La muestra de nitratos mostró valores muy altos. Si bien no hay valores promedios establecidos se considera que el normal de las lagunas costeras oscila en alrededor de 70 mg/m³, la muestra de agua tomada en la laguna arrojó valores promedios de 640 mg/m³. Lamentablemente no existen estudios referidos al tema en las lagunas de la provincia de Buenos Aires para efectuar una comparación. Como ejemplo se menciona que de 39 lagunas estudiadas en México se consideraron como excepción solo 3 por presentar valores 452.2mg/m³ (Nixon 1981).

Los silicatos son radicales químicos que se combina con los ácidos dando sales semejantes a las de los metales alcalinos. Su presencia en el agua es un indicador de contaminación de tipo orgánico. La distribución del amonio en las aguas, es altamente variable, tanto regional como espacialmente dentro de un mismo lago, dependiendo del nivel de productividad y de la cantidad de contaminación debido a la materia orgánica. La cantidad promedio oscila entre 0 y 5mg/l (Nixon 1981). La muestra obtenida en la laguna arrojó valores 7,89mg/l. Por último se midió la cantidad de fosfatos (PO₄). Los fosfatos son componentes esenciales de los seres vivos, y además son nutrientes para las plantas. Tienen aplicaciones industriales diversas y además se utilizan como fertilizantes. Los vertidos de fosfatos a las aguas naturales pueden causar eutrofización. Los valores fosfatados de las muestras de agua de la laguna también se consideraban altos. Las concentraciones elevadas de fosfatos caracterizan lagunas con estados tróficos altos.

Se debe aclarar que en la región pampeana no existen estudios a cerca de nutrientes para realizar una comparación con los datos obtenidos en la laguna, por lo que se tomaron datos de estudios a escala internacional. Se debe tener en cuenta que tanto los suelos, el clima, etc. difieren notablemente con la laguna Malaver. Por lo tanto los valores aquí publicados constituyen la base para futuros estudios en las lagunas de la región.

Conclusiones

La laguna Malaver, típica de la región del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, es de deflación eólica y de escasa profundidad. Debido a esto los procesos de interacción agua - aire son muy importantes. Esto explica los perfiles homogéneos de temperatura y salinidad obtenidos en la laguna. Se observaron variaciones horarias de la temperatura del agua (1.9°C), que se correspondieron a las variaciones de la temperatura del aire. Los perfiles de sedimentos mostraron una mayor variación en la estación menos profunda. Los valores de sedimentos en suspensión obtenidos en la laguna son altos y oscilaron entre 460 y 900 mg/l .

La presencia del cordón de médanos (Loma Medanosá), cercano a la laguna es un aspecto importante a tener en cuenta. Los suelos presentan peligro de erosión eólica y la mayoría una baja capacidad de almacenaje de agua. También presentan moderada alcalinidad y salinidad. Las limitaciones para cultivo son importantes y por lo general son de uso exclusivamente ganadero. Se presenta como base para futuros estudios de comparación los valores de nutrientes obtenidos en la columna de agua: nitratos: 600 y 680 mg./m^3 , nitratos: 11920 y 12490 mg./m^3 fosfatos: 115500 y 123580 mg./m^3 , silicatos: 9978 y 10181 micromoles por litro. Este trabajo presenta los resultados preliminares de futuros estudios de lagunas en la zona.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado gracias a la colaboración del Instituto Argentino de Oceanografía y al proyecto financiado por la Universidad Nacional del Sur.

Referencias

- CAPELLI de STEFFENS, A., y CAMPO 1994. La transición climática en el sudoeste bonaerense. Sigee N° 5. Serie Monografías. Dpto. de Geografía. U.N.S. Bahía Blanca
- CONTRERAS Francisco E., O. Castañeda L., A. García-Nagaya y F. Gutiérrez M.2., 1995. Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. Depto. de Hidrobiología.
- GONZÁLEZ URRARTE, M., 1984. Características geomorfológicas de la porción continental que rodea a Bahía Blanca. Provincia de Buenos Aires. Noveno Congreso Geológico Argentino. San Carlos de Bariloche.
- IGLESIA A. 1995. La Estimación de propiedades termodinámicas de silicatos. Construcción de diagramas de actividad de zeolitas. Estudios Geológicos. Vol. 51 (5-6)
- TECNOAGRO S.R.L. TECNOLOGIA AGROPECUARIA, 1986. Relevamientos de suelos. Establecimientos La Mauricio y Las Pasturas. Consultores y asesores de empresas agropecuarias. Cap. Federal.
- WEZTEL, Robert G 1981. Limnología. Omega Barcelona
- ZINGER, Alicia Susana, 2000. Relación Sociedad Naturaleza en ecosistemas de clima templado semiárido.. La Plata.

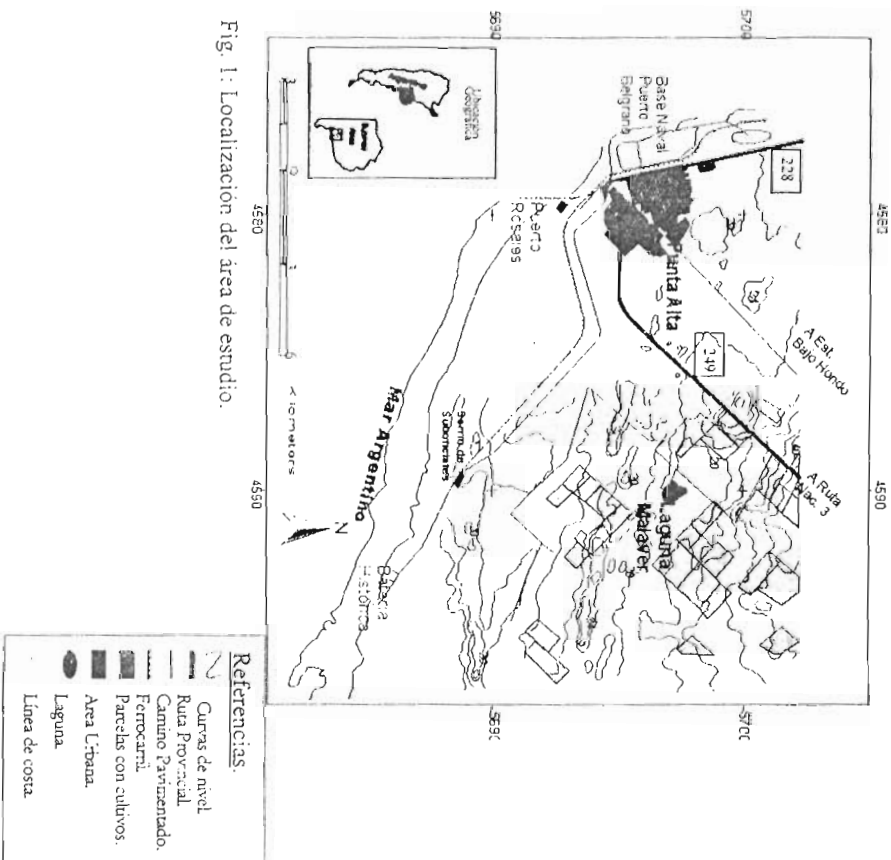
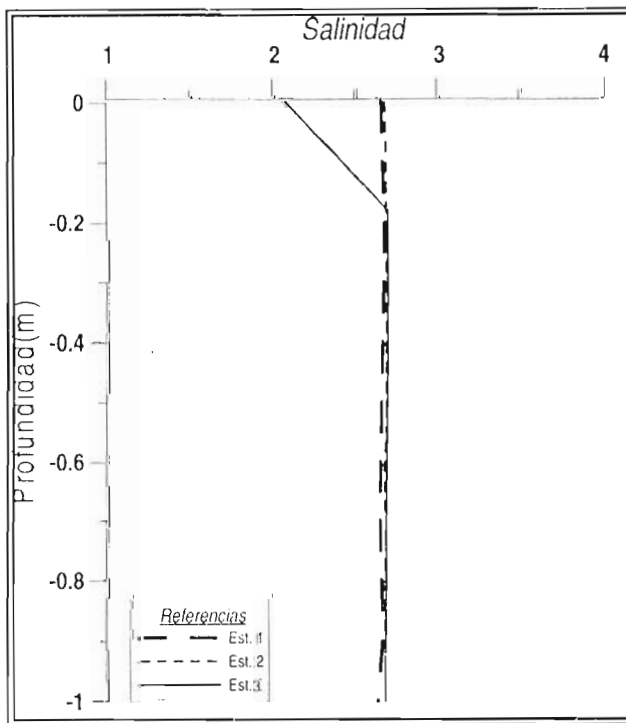
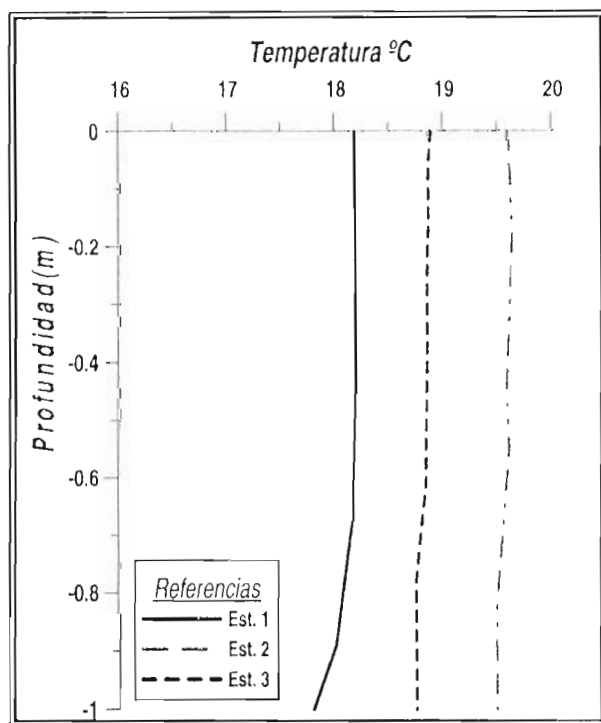
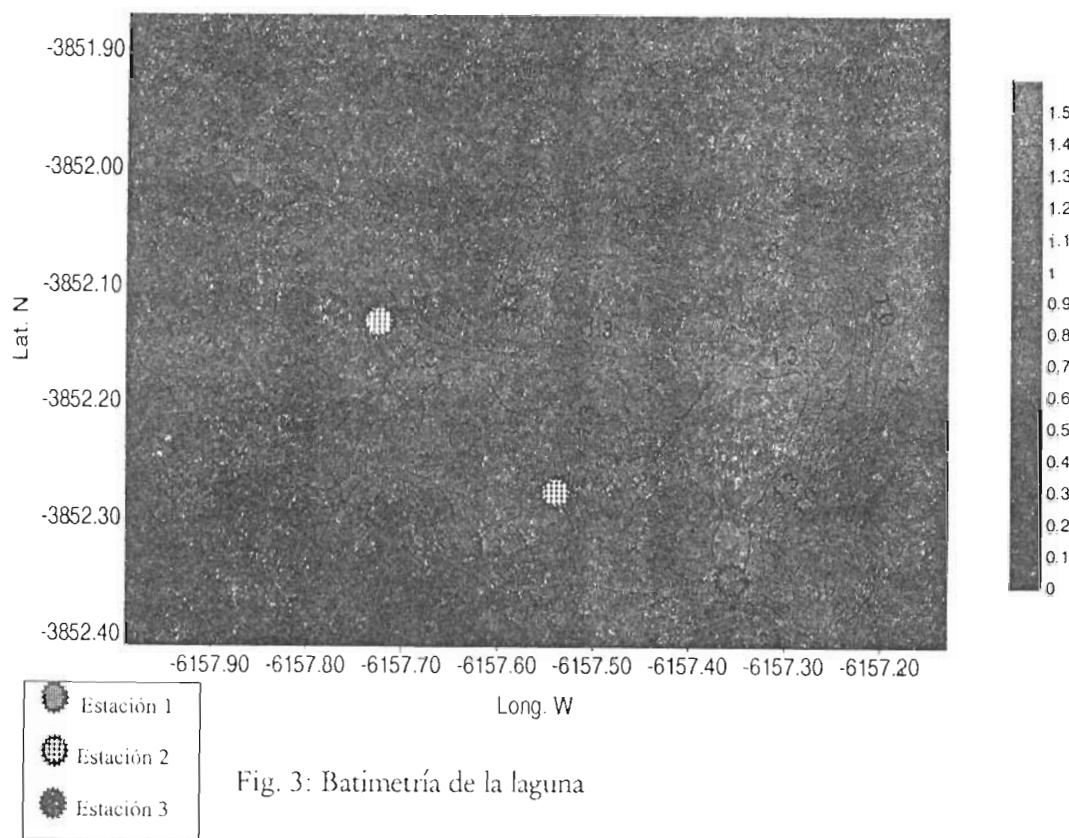


Fig. 1: Localización del área de estudio.



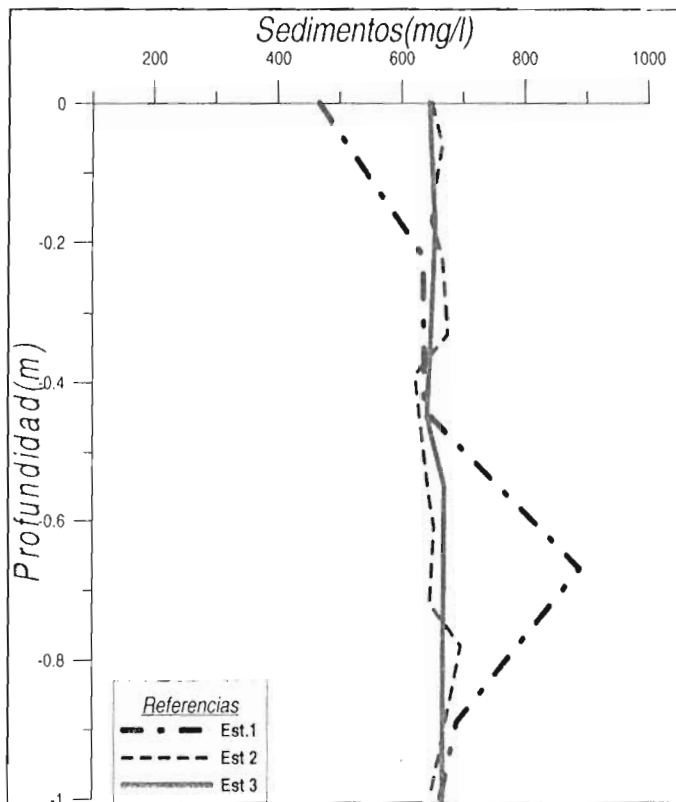


Fig. 6: Perfiles de sedimentos del agua el día 6/12/2001, en la Laguna Malaver