



RED BIOLÓGICA DE L'ALBUFERA DE VALENCIA. ESTANY DE LA PLANA



Campanya de Verano de 2009



INDICE:

1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	1
2.	RESULTADOS	2
2.1.	REGIMEN HIDROLÓGICO: FLUCTUACIÓN DEL NIVEL	3
2.2.	PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS <i>IN SITU</i>	4
2.3.	CLOROFILA-A Y ALGAS VERDE-AZULES	5
2.4.	CONCENTRACIONES DE NUTRIENTES EN EL AGUA	5
2.5.	ESTUDIOS BIOLÓGICOS	6
2.5.1.	DETERMINACIONES CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DEL FITOPLANCTON	6
2.5.2.	DETERMINACIONES CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DEL ZOOPLANCTON	7
2.5.3.	RECUENTO Y DETERMINACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS	8
2.5.4.	RECUENTO E IDENTIFICACIÓN A NIVEL DE ESPECIE DE DIATOMEAS BENTONICAS	8
2.5.5.	RECUENTO E IDENTIFICACIÓN A NIVEL DE ESPECIE DE LA FLORA ACUÁTICA	9



1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

L'Estany de la Plana se muestreó el día 25 de junio de 2009, con unas condiciones meteorológicas favorables, caracterizadas por viento en calma y cielo despejado.

Las coordenadas del punto de estudio de la físico-química del agua y de los muestreos del plancton, y la hora en la que se comenzaron los trabajos se muestran en la tabla siguiente:

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADA X	COORDENADA Y	HUSO	FECHA	HORA DE MUESTREO
Estany de la Plana	734115	4351407	30	25/06/09	10:30

Esta estación de control está ubicada en un elemento de agua que tiene características similares al ecotipo 28: Lagunas litorales sin influencia marina, recogido en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) (O.M. ARM/2656/2008).

El punto de acceso a la zona de muestreo está situado al oeste del Estany de la Plana, en el camino de la Mora del Vedat, justo enfrente de uno de los motores de bombeo de agua de los campos de arroz al Estany. En las proximidades de este punto de acceso, se observó una pequeña zona tapizada por *Carpobrotus sp.*

En el interior del Estany, se observó una zona de acumulación de algas cianofíceas y de restos de materia orgánica en descomposición en una zona de refugio de las corrientes. A continuación se muestran unas imágenes tomadas durante los trabajos de muestreo, y que ilustran las espumas detectadas:



Imagen tomada desde el punto de muestreo a una de las orillas del Estany de la Plana



Martinete común (*Nycticorax nycticorax*) situado cerca del punto de acceso



Acumulación algal y de espumas y materia orgánica en descomposición, detectada durante la ejecución de un transecto en el estudio de la flora acuática, y producida por el efecto de la corriente y el viento.



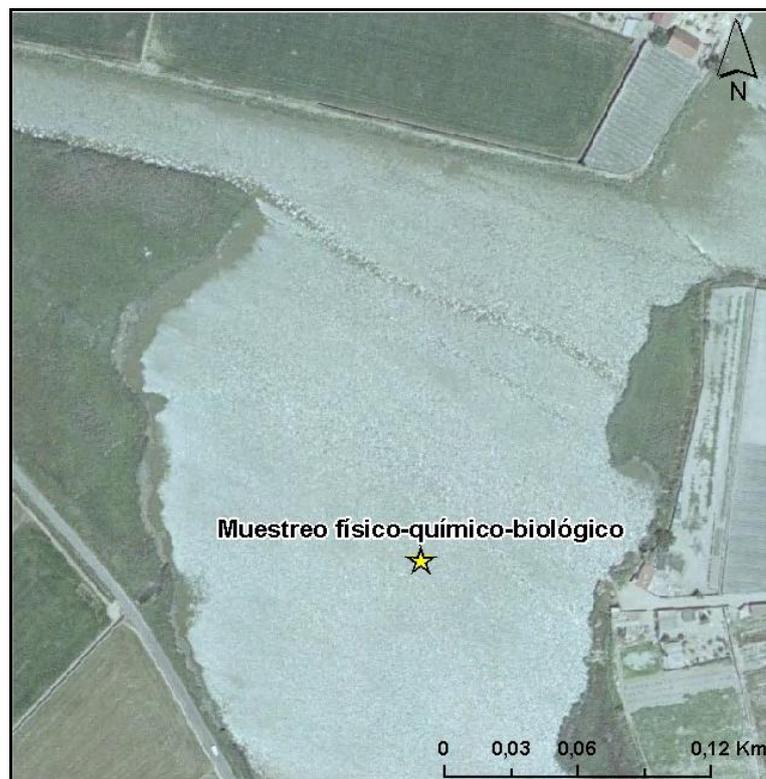
Carpa en avanzado estado de descomposición, observada en la misma zona de acumulación.

2 **RESULTADOS**

A continuación se analiza el comportamiento de cada uno de los parámetros objeto del presente estudio limnológico.

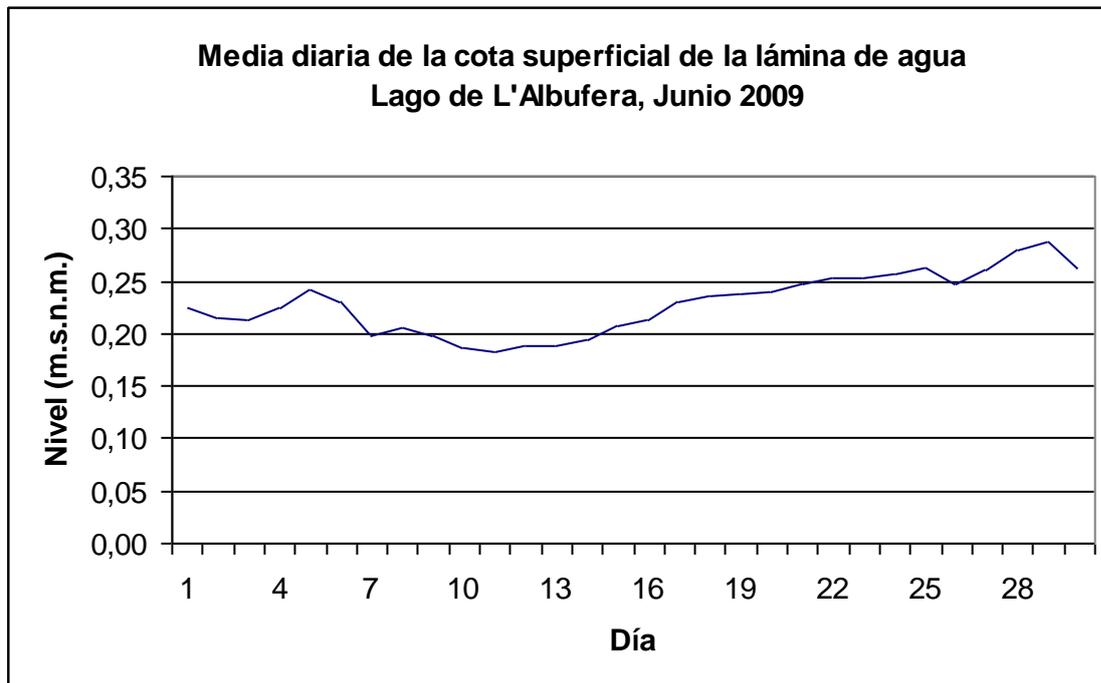
En el Anexo I se muestran las tablas con los resultados numéricos de todos los parámetros físico-químicos *in situ*: Temperatura (°C), Turbidez (NTU), Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH (und.), Oxígeno disuelto (mg/l), Concentración de clorofila-a ($\mu\text{g}/\text{l}$) y Densidad de algas verde-azules (células/ml).

En la siguiente imagen se muestra la ubicación del punto de muestreo:



2.1. REGIMEN HIDROLÓGICO: FLUCTUACIÓN DEL NIVEL

El lago de L'Albufera es una masa de agua muy modificada, en la que el régimen de los niveles de la lámina de agua está sujeto al ciclo del cultivo del arroz. El momento de la toma de muestras coincide con el periodo de crecimiento vegetativo de la planta, por lo que requiere grandes volúmenes de agua que después de atravesar los campos se dirigen por medio de la red de acequias al Lago y al propio Estany, para luego ir al mar a través de las golas. En la gráfica siguiente, correspondiente a las fluctuaciones de la lámina de agua en el mes de muestreo, se puede observar una tendencia al aumento de la cota de la lámina de agua debido al proceso anteriormente comentado:



Fuente: Red de Seguimiento del Sistema Hídrico de L'Albufera (CHJ). La estación está ubicada en la Gola de Pujol (embarcadero).

La cota de la lámina de agua del Estany de la Plana el día en que se llevaron a cabo los trabajos (25 de junio) fue de 0,26 msnm. El espesor de la lámina de agua en el punto de muestreo era de 1,3 metros.

2.2. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS *IN SITU*

La temperatura media del agua es de 26,9 °C, y disminuye ligeramente con la profundidad.

La turbidez del agua es alta, mayor cuanto más próximo al sedimento, presentando un máximo de 34 NTU con una profundidad de visión del Disco de Secchi de 0,35 metros. La coloración del agua ronda los 70 Hazen. En la campaña de otoño de 2008 se registraron valores de turbidez más elevados, mientras que la coloración del agua y la profundidad de visión del Disco de Secchi coincidían con los valores actuales.

La conductividad del agua es de 2.168 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mayor que la registrada en octubre de 2008, momento en que se registraron valores en torno a 1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Este aumento puede ser debido al arrastres de sólidos en suspensión y disueltos desde los campos de arroz hacia el Estany, y desde este estany posteriormente al mar. Otro factor a tener en cuenta es que las compuertas están abiertas para permitir el desagüe hacia el mar, por lo que puede producirse la penetración de la lengua salina en mayor o menor grado.



El pH es ligeramente básico y similar al registrado en la pasada campaña de otoño de 2008, con valores en torno a 7,7 unidades de pH. Estos valores junto con los medidos en la Mallada del Quarter son los más bajos de los registrados en las distintas estaciones de seguimiento de la Red Biológica de L'Albufera en la presente campaña.

La concentración media de oxígeno disuelto es del 33 % de saturación (lo que supone unos 2,6 mg O₂/l) a las 10:30 h, momento en que se procedió a la toma del perfil físico-químico *in situ*, por lo que se supone que el aumento de la irradiación solar producirá un aumento de la concentración del oxígeno disuelto debido al aumento de la producción primaria en la columna de agua, que alcanzará los máximos de actividad fotosintética al medio día. Esto a su vez puede indicar que se produce una fuerte desoxigenación durante la noche, coincidiendo con la paralización de la actividad fotosintética, y con los máximos respiratorios.

2.3. CLOROFILA-A Y ALGAS VERDE-AZULES

La concentración de clorofila-a obtenida en laboratorio a partir de una muestra integrada en el primer metro de columna de agua, se sitúa en 20 µg/l, lo que en principio indicaría que se trata de un sistema **eutrófico** según la OCDE (1982), observándose una reducción a prácticamente la mitad del valor obtenido en otoño de 2008.

Aplicando el índice TSI (1977) para la clorofila-a, se obtiene un valor de 60, por lo que también clasificaría el sistema como **eutrófico**.

Los valores obtenidos *in situ* mediante el uso de sonda multiparamétrica indican una alta producción primaria y son muy similares a los del laboratorio, con una concentración media alrededor de 20 µg/l.

Las densidades medias de algas verde azules son de 13.000 células/ml, dándose las mayores abundancias en superficie. Los valores son menores que los registrados en las estaciones de control situadas dentro del lago, en las cuales las densidades algales están por encima del límite de cuantificación superior del sensor de la sonda multiparamétrica, el cual es de 17.000 células/ml.

2.4. CONCENTRACIONES DE NUTRIENTES EN EL AGUA

Las muestras tomadas en campo fueron transportadas al laboratorio para la cuantificación de las diferentes formas de nitrógeno, observándose un descenso de las concentraciones respecto a las medidas en la pasada campaña de otoño de 2008. La concentración de Nitrógeno Kjeldahl ha disminuido 1 mg/l respecto a la pasada campaña, cuantificándose 2 mg/l. Los nitratos y nitritos se han reducido un orden de magnitud, pasando de 10 y 0,28 mg/l respectivamente en otoño de 2008, a concentraciones por debajo de 1 mg/l en el primer caso, y próximas a



0,055 mg/l en el segundo. El amonio también se ha reducido, desde 0,2 mg/l a 0,16 mg/l medidos *in situ* en la presente campaña de verano de 2009.

Las distintas formas del fósforo también se han reducido respecto a otoño de 2008. El ortofosfato ha presentado una concentración de 0,084 mg/l, lo que supone que se encuentre dos ordenes de magnitud por debajo de la concentración media obtenida en la pasada campaña de muestreos, donde se registró un valor de 2 mg/l. El fósforo total también es ligeramente menor, pasando de 0,19 a 0,15 mg/l en la actualidad. A pesar de la ligera reducción, la concentración de fósforo total es propia de sistemas hipertróficos (OCDE, 1982), al igual que en la pasada campaña de muestreos. Aún así, en esta estación de control se ha registrado la concentración más baja de P_T de todas las integrantes de la Red de Control Biológica en la Albufera de Valencia, en la presente campaña.

La concentración de Sílice se ha reducido en otoño de 2008 a 6,6 mg/l en esta campaña. Este valor es uno de los más bajos registrados en las diferentes estaciones de control, junto con el que presenta el Ullal de Senillera.

2.5. ESTUDIOS BIOLÓGICOS

2.5.1. DETERMINACIONES CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DEL FITOPLANCTON

L'Estany de la Plana presenta una densidad de microalgas planctónicas de 17.078 ind/ml; si comparamos este valor con el que presentó en la campaña de otoño de 2008, el actual es cinco veces inferior. Los grupos algales que ha dado lugar a esta densidad han sido: las cianobacterias (41%), las Clorofíceas (27%) y las diatomeas (24%), destacando las especies *Merismopedia punctata*, *Spermatozopsis exsultans* y *Cyclotella cf. atomus*, respectivamente.

La biomasa ha presentado un valor de 4,1 mm³/l y ha venido dada en un 49% por Criptofíceas, destacando la especie *Cryptomonas erosa*: El valor de biomasa obtenido indicaría un estado **eutrófico**, según la valoración del estado trófico de Willén (2000).

El valor del índice del CEMAGREF (2003) para el caso que nos ocupa fue de 46, valor próximo a 50 a partir del cual se considera un agua de mala calidad; dicho valor ha estado originado por una mayor presencia relativa de Clorofíceas y cianobacterias. Por todo ello, diremos que L'Estany de la Plana presenta un estado **eutrófico**, siendo un estado ligeramente de mejor calidad que el que presentó en otoño, cuando fue considerado hipertrófico.

Al calcular el IGA (Catalán, 2003) se obtuvo un valor de 1. Las cianobacterias presentes no están incluidas en el cálculo del porcentaje de cianobacterias establecido por la IPH.



2.5.2. DETERMINACIONES CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DEL ZOOPLANCTON

Los microcrustáceos y los rotíferos presentaron una densidad total de 795 ind/l de los cuales el grupo Rotifera representa el 14%, el grupo Cladocera el 1% y Copepoda el 85%. Las especies dominantes de los rotíferos y cladóceros son: *Brachionus angularis* y *Moina micrura*, respectivamente.

Las especies de copépodos no pudieron ser determinadas dado que son necesarios individuos maduros para su clasificación taxonómica y tanto en la muestra cuantitativa como en la cualitativa sólo se encontraron individuos inmaduros. El grupo de copépodos más abundante, con una densidad muy elevada (657 ind/l), fue el de los ciclopoides; también se encontraron copépodos harpacticoides.

La especie más abundante de los rotíferos, *Brachionus angularis*, es considerada según De Manuel (1997) especie planctónica común en aguas poco profundas; euriterma, eurihalina y perenne, con una máxima abundancia en la primavera y otoño, es una especie cosmopolita sin carácter indicador del estado trófico del agua. Dentro del grupo Rotifera cabe destacar la gran riqueza de especies encontradas del género *Brachionus* (cinco especies presentes); es un género que se caracteriza por tener entre sus especies muchas eurihalinas e indicadoras de cierto grado de eutrofización (De Manuel, 1997). Entre ellas se encuentra *B. calyciflorus*, especie planctónica, eurihalina y euriterm, que se encuentra en aguas con cierto grado de eutrofia (De Manuel, 1997). Además de las especies típicamente euplanctónicas, se encuentran muchas otras especies de rotíferos litorales o bentónicas como los géneros *Colurella* y una gran riqueza del género *Lecane*, lo que muestra que el agua ha sido tomada de una zona litoral o próxima al sustrato.

El cladóceros más abundante es *Moina micrura*, especie cosmopolita que coloniza diversos ambientes, desde charcas someras, hasta grandes lagos y embalses; según Gauthier es sensible a la luz, lo que explica que aparezca preferentemente en aguas turbias, ya sean fangosas o eutróficas (Alonso, 1996); por lo tanto se encuentra en aguas con profundidades del disco de Secchi bajas, como es el caso de esta muestra (Disco de Secchi = 0,3 m).

La densidad de zooplancton encontrada es elevada al igual que se encontró en el periodo anterior de otoño; desde entonces la masa de agua parece haber mantenido un carácter **eutrófico**, lo cual se corrobora con la presencia de las especies indicadoras de eutrofia.



2.5.3. RECUENTO Y DETERMINACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS

En la presente campaña se han identificado 12 taxones diferentes de macroinvertebrados bentónicos, muy por encima de los observados en la campaña de otoño de 2008 (7). Los más representados son la familia de dípteros Chironomidae (familia que resiste gran variedad de condiciones ambientales) representando un 80,93% de los individuos identificados, seguidos del grupo de los anélidos y los odonatos de la familia Coenagrionidae. En menor representación se han identificado individuos del orden de los anfípodos (Fam. Talitridae), Coleopteros (Fam. Dytiscidae y Noteridae), heterópteros (Fam. Gerridae), además de Cnidarios del género *Hydra* (organismos sésiles que se alimentan esencialmente de anélidos oligoquetos de la familia Naididae), Bryozoos y Ostracodos.

La diversidad encontrada en dicho punto de muestreo a partir del índice de Shannon ha sido de 0,85. Esta se podría clasificar como baja (Margalef, 2005).

En el muestreo e identificación no se han encontrado especies alóctonas.

2.5.4. RECUENTO E IDENTIFICACIÓN A NIVEL DE ESPECIE DE DIATOMEAS BENTONICAS

El número de especies de diatomeas encontradas en el Estany de la Plana ha sido de 26, las cuales pertenecen a 12 géneros distintos, siendo los géneros *Nitzschia* y *Navicula* los que mayor número de especies presentan.

De las 26 especies encontradas, podemos decir que son las 8 primeras (*Navicula margalithii*, *Nitzschia supralitorea*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia incospicua*, *Bacillaria paxillifera*, *Cyclotella atomus*, *Nitzschia filiformis* y *Cyclotella meneghiniana*), las que básicamente determinan la calidad del agua.

Según los índices considerados en este estudio, IPS e IBD, la calidad del agua del Estany de la Plana es mala.

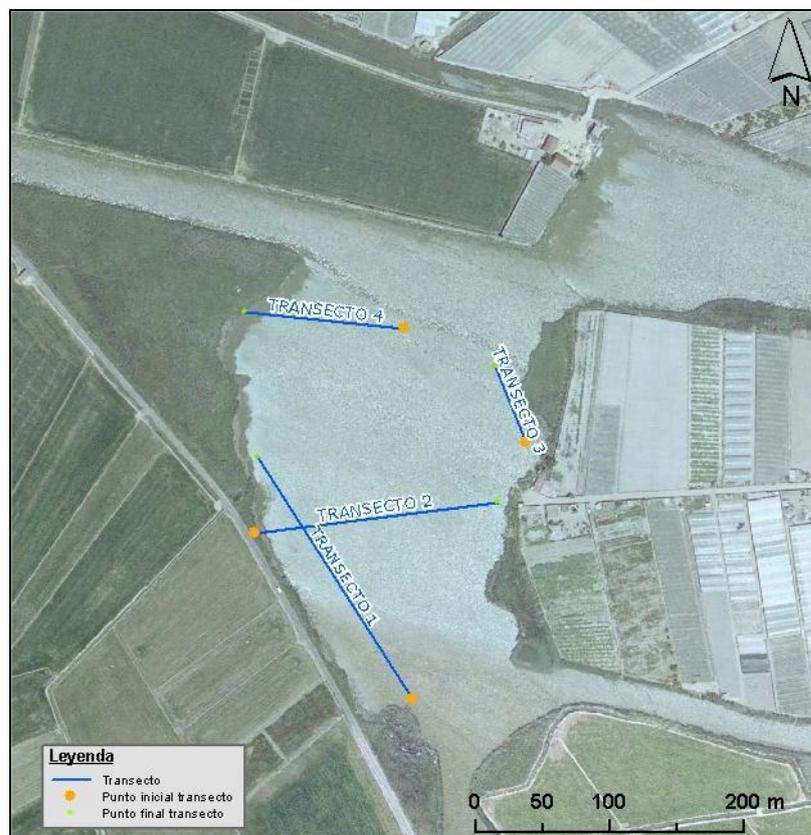
ESTANY DE LA PLANA	IPS	IBD
Valor índice	5,9	6,0
Calidad agua	Mala	Mala



La calidad del agua determinada en la campaña de verano de 2009 coincide con la que ya presentó en la campaña de otoño de 2008, según el estudio de las diatomeas.

2.5.5. RECUENTO E IDENTIFICACIÓN A NIVEL DE ESPECIE DE LA FLORA ACUÁTICA

En este punto de muestreo se realizaron cuatro transectos, ya que dada la extensión de esta masa de agua, se pretendía visitar y valorar las posibles diferentes condiciones ecológicas.



Adicionalmente se han realizado 4 inventarios de la vegetación circundante, uno asociado a cada transecto.

Esta zona se ve sometida de forma continua a una fuerte presión antrópica. A pesar de ello, el estudio del IM indica que la masa de agua presenta un nivel de calidad 'aceptable'.

En las zonas próximas a las orillas, donde el agua forma remansos, aparecen comunidades flotantes de *Potamogeton nodosus*, *Myriophyllum verticillatum* y *Lemna minor*. Corresponderían a formaciones poco evolucionadas, o en regresión del orden *Lemnetalia minoris* y *Potametalia*.



La lenteja de agua, *Lemna minor*, aparece de forma puntual y escasa. Pese a que esta especie tolera medios eutrofizados.

La comunidad de *Potamogeton nodosus* también crece en zonas próximas a las orillas, aguas tranquilas de poca profundidad. Este grupo de plantas acuáticas también es bastante tolerante a la eutrofización. Un grupo algo más exigente en calidad de agua es el género *Myriophyllum*, que convive con *P. nodosus*, aunque aparece en menor proporción.

Conviene hacer especial hincapié en la presencia de *Ludwigia grandiflora*, especie de la familia de las onagráceas, originaria de Sudamérica y de carácter invasor. Presenta una gran capacidad colonizadora, que unida a las condiciones climáticas, favorece el que pueda llegar a extenderse fácilmente, entrando en competencia con los hidrófitos autóctonos. Sería conveniente realizar un seguimiento de esta especie y a ser posible erradicarla antes que consiga establecerse, ya que llega a ocupar extensiones importantes, produciendo una gran cantidad de biomasa, lo que podría afectar las condiciones físico-químicas del medio.

En cuanto a las cianofíceas, aparecen representantes de *Lyngbia martensiana*, caracterizada por tener una gran plasticidad ecológica y una elevada tasa de reproducción que se ve favorecida por las altas concentraciones de nitratos y fosfatos. No parece ser exigente en cuanto a la calidad de las aguas. También tiene representación el género *Spirogyra*. Ésta, de distribución cosmopolita, es indicadora de aguas estancadas, pudiendo soportar cierto grado de contaminación.

La franja de vegetación circundante a L'Estany de la Plana, se ve reducida y afectada por la proximidad a la carretera y propiedades privadas. Esto hace que el área de extensión de la vegetación palustre se vea muy reducida.

Las formación predominante corresponde a la subalianza *Phragmitenion communis*, con los elementos característicos de estas formaciones como *Typha angustifolia* y *T. domingensis*, acompañadas de *Phragmites australis*. A lo largo del margen del curso de agua se observan diferencias en la composición de la vegetación. Cuando la influencia antrópica permite la ampliación del sustrato y un mayor desarrollo de la vegetación aparecen las especies acompañantes de estas comunidades como *Ipomoea sagittata*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria* y *Althaea officinalis*. Además se han observado ejemplares dispersos de *Cladium mariscus* en zonas más sumergidas y se ha detectado la presencia de *Cyperus difformis*, neófito de origen tropical, que suele cultivarse como ornamental y consigue naturalizarse en ambientes de clima suave con suficiente humedad en el suelo.

A continuación se muestran algunas imágenes de los trabajos de campo, durante la realización de los transectos.



Detalle del sedimento en las proximidades de la vegetación del perímetro del Estany. Se aprecian restos propios de fondos marinos. Los sedimentos se estudian como parte del protocolo de muestreo los macrófitos-macroalgas.



Detalle del sedimento en la parte central del vaso del Estany, que contrasta con el anterior por la gran acumulación de materia orgánica, y un mayor contenido en limos y arcillas.



Detalle de la trepadora *Calystegia sepia*, observada durante la realización de uno de los inventarios.



Detalle de *Ipomoea sagittata*.



ANEXO I. TABLAS

**DETERMINACIONES "IN SITU" A PARTIR DE SONDA
MULTIPARAMÉTRICA, DISCO DE SECCHI Y KITS
COLORIMÉTRICOS**

**Estany de la Plana
25 de Junio de 2009. 10:30**

Prof. m	Temperatura °C	Turbidez NTU	Conduct. µS/cm	pH und.
0	27,3	12	2.240	7,7
-0,5	27,0	16	2.170	7,7
-1	26,4	34	2.094	7,5

Prof. m	O ₂		Clorofila-a µg/l	Verde-azules células/ml
	% saturación	mg/l		
0	75,5	6,0	24,1	15.595
-0,5	64,7	5,1	18,9	12.812
-1	33,1	2,6	19,1	11.488

Secchi m	Amonio mg/l	Color Hazen
-0,30	0,16	70