

## ***Variación espacial del fitoplancton en la zona costera de Gandía y su relación con la entrada de nutrientes.***

Las zonas costeras de todo el mundo están sometidas a una cada vez mayor entrada de nutrientes relacionada con las actividades humanas incluyendo vertidos directos y también mediante los ríos, agua subterránea y deposición atmosférica. Estas entradas de nutrientes llevan asociadas cambios en la abundancia y composición de las comunidades fitoplanctónicas.

Este trabajo forma parte de una línea de investigación cuyo objetivo general es definir las características estructurales y funcionales de la comunidad fitoplanctónica en las aguas costeras del sector más meridional del golfo de Valencia. Para conseguir este objetivo general se plantean unos objetivos específicos que son: 1) Caracterizar la comunidad fitoplanctónica, estableciendo la composición, abundancia y variabilidad espacial en áreas influidas por el aporte de nutrientes (puntuales y difusos), 2) cuantificar las entradas de nutrientes que se producen en el área de estudio; y 3) establecer la importancia de los diferentes factores ambientales, luz, nutrientes e hidrodinamismo sobre la comunidad fitoplanctónicas en un lugar y momento determinado. El área de estudio es la comprendida entre el norte de la playa de Gandía y el término municipal de Guardamar de la Safor. se han seleccionado cuatro zonas de toma de muestras que son: las entradas de agua, a través de los drenajes del marjal a la instalación portuaria, y las aguas del puerto, el aporte del río Serpis y la zona directa de influencia, la salida del emisario y la zona directa de influencia, y un transecto perpendicular a la playa de l' Ahuir.

El periodo de muestreo fue el comprendido entre el 14 y el 22 de abril del año 2009. Para la toma de muestras se utilizaron botellas oceanográficas horizontales Van Dorn, botellas oceanográficas verticales Niskin y para muestras superficial con precisión de centímetros se utilizó SWAS (Surface Water Autosampler). Se realizaron análisis de nutrientes, oxígeno disuelto, salinidad, conductividad y sólidos en suspensión. Los recuentos celulares se realizaron mediante microscopio invertido en el caso de fitoplancton y con microscopio de epifluorescencia en el caso del picofitoplancton (principalmente el género *synechococcus*). Se recopilaron datos climatológicos, del hidrodinamismo de la zona durante el periodo de estudio y de caudales del río Serpis y acequias.

Los resultados obtenidos en este estudio se resumen a continuación:

1. La dinámica nutricional de la zona estudiada está muy influenciada por aportes alóctonos, aunque algunos procesos de remineralización y resuspensión de sedimentos pueden llegar a tener cierta importancia relativa en una zona confinada como es el Puerto de Gandía.
2. Los principales aportes de nutrientes se producen a través del emisario submarino pero el impacto sobre el ecosistema es menor aunque de forma puntual da lugar a que el fósforo deje de ser el nutriente limitante. Por otro lado, las acequias presentan valores absolutos de aportes de nutrientes menores que otras fuentes puntuales pero tienen mayor relevancia en cuanto a la afección sobre el medio debido al carácter confinado y el elevado tiempo de residencia de la instalación portuaria que se caracteriza por la aparición de algunas especies de riesgo como son los dinoflagelados, responsables de los HAB's (Harmful Algae Blooms).
3. Tras la observación de los resultados queda patente que los nutrientes presentan comportamientos diferentes en función de su localización en la columna de agua. La variación en las capas superficiales viene determinada por los aportes continentales de agua dulce

mientras que en el fondo la entrada de nutrientes puede darse como consecuencia de los flujos de nutrientes tras la mineralización de los materiales orgánicos

4. En la playa de L'Ahuir se detectan posibles entradas de agua subterránea en las zonas de swash y surf.

5. En general, puede afirmarse que los dos grupos dominantes y que condicionan la densidad de células totales fitoplanctónicas son las diatomeas y los nanoflagelados, constituyen más del 80 % del fitoplancton eucariota en la mayor parte de las muestras. Sin embargo, la proporción en que aparecen grupos secundarios como cloroficeas y rafdoficeas fluctúa de un modo completamente irregular.

6. Por otro lado, la reducida participación porcentual de los dinoflagelados en el conjunto de la comunidad puede ser debida también a su crecimiento más lento y a su necesidad de periodos de calma prolongados.

En definitiva, la influencia de la concentración de nutrientes sobre la composición de la comunidad fitoplanctónica se traduce en variaciones espaciales de ésta

## ***Variació espacial del fitoplàncton en la zona costanera de Gandia i la seua relació amb l'entrada de nutrients.***

Les zones costaneres de tot el món estan sotmeses a una cada vegada major entrada de nutrients relacionada amb les activitats humanes incloent abocaments directes i també per mitjà dels rius, aigua subterrània i deposició atmosfèrica. Estes entrades de nutrients porten associades canvis en l'abundància i composició de les comunitats fitoplanctòniques.

Aquest treball forma part d'una línia d'investigació que té l'objectiu general de definir les característiques estructurals i funcionals de la comunitat fitoplantónica en les aigües costaneres del sector més meridional del golfo de València. Per a aconseguir este objectiu general es plantegen uns objectius específics que són: 1) Caracteritzar la comunitat fitoplanctónica, establint la composició, abundància i variabilitat espacial en àrees influïdes per l'aportació de nutrients (puntuals i difusos), 2) quantificar les entrades de nutrients que es produïxen en l'àrea d'estudi; i 3) establir la importància dels diferents factors ambientals, llum, nutrients i hidrodinamisme sobre la comunitat fitoplanctonica, en un lloc i moment determinat. L'àrea d'estudi és la compresa entre el nord de la platja de Gandia i el terme municipal de Guardamar de la Safor. S'han seleccionat quatre zones de presa de mostres que són: les entrades d'aigua, a través dels drenatges de la marjal a la instal·lació portuària, i les aigües del port, l'aportació del riu Serpis i la zona directa d'influència, l'eixida de l'emissari i la zona directa d'influència, i un transecte perpendicular a la platja de l'Ahuir.

El període de toma de mostres va ser el comprés entre el 14 i el 22 d'abril de l'any 2009. Per a la presa de mostres es van utilitzar botelles oceanogràfiques horitzontals Van Dorn, botelles oceanogràfiques verticals Niskin i per a mostres superficials amb precisió de centímetres s'utilitza SWAS (Surface Water Autosampler). Es van realitzar anàlisi de nutrients, oxigen dissolt, salinitat, conductivitat i sòlids suspesos. Els recomptes cel·lulars es van realitzar per mitjà de microscopi invertit en el cas de fitoplàncton i amb microscopi d'epifluorescència en el cas del picofitoplàncton (principalment el gènere *synechococcus*). Es van recopilar dades climatològiques, de l'hidrodinamisme de la zona durant el període d'estudi i de cabals del riu Serpis i séquies.

Els resultats obtinguts en este estudi es resumixen a continuació:

1. La dinàmica nutricional de la zona estudiada està molt influenciada per aportacions al·lòctones, encara que alguns processos de remineralització i resuspensió de sediments poden arribar a tindre una certa importància relativa en una zona confinada com és el Port de Gandia.
2. Les principals aportacions de nutrients es produïxen a través de l'emissari submarí però l'impacte sobre l'ecosistema és menor encara que de forma puntual dona lloc a què el fòsfor deixe de ser el nutrient limitant. D'altra banda, les séquies presenten valors absoluts d'aportacions de nutrients menors que altres fonts puntuals però tenen major rellevància quant a l'afecció sobre el medi a causa del caràcter confinat i l'elevat temps de residència de la instal·lació portuària que es caracteritza per l'aparició d'algunes espècies de risc com són els dinoflagelats, responsables dels HAB's (Harmful Algae Blooms).
3. Darrere de l'observació dels resultats queda patent que els nutrients presenten comportaments diferents en funció de la seua localització en la columna d'aigua. La variació en les capes superficials ve determinada per les aportacions continentals d'aigua dolça mentres que en el fons

l'entrada de nutrients pot donar-se com a conseqüència dels fluxos de nutrients per la mineralització dels materials orgànics

4. En la platja de l'Ahuir es detecten possibles entrades d'aigua subterrània en les zones de swash i surf.

5. En general, pot afirmar-se que els dos grups dominants i que condicionen la densitat de cèl·lules totals fitoplanctòniques són les diatomees i els nanoflagelats, constitueixen més del 80 % del fitoplàncton eucariota en la major part de les mostres. No obstant això, la proporció en què apareixen grups secundaris com cloríficies i rafiðofícies fluctua d'una manera completament irregular.

6. D'altra banda, la reduïda participació percentual dels dinoflagelats en el conjunt de la comunitat pot ser deguda també al seu creixement més lent i a la seua necessitat de períodes de calma prolongada.

En definitiva, la influència de la concentració de nutrients sobre la composició de la comunitat fitoplanctònica es tradueix en variacions espacials d'esta

## ***Space variation of the phytoplankton in the coastal area of Gandía and their relationship with the input of nutrients.***

The coastal areas from all over the world are subjected to an every time bigger input of nutrients related with human activities that includes direct discharges rivers, groundwater and atmospheric deposition. These inputs of nutrients can stimulate changes in the abundance and composition of phytoplankton communities

This work is part of a research whose general objective is to define the structural and functional characteristics of the phytoplanktonic community in coastal waters of the most southern area in the gulf of Valencia. To get this general objective, we determined some specific objectives that are: 1) to characterize the phytoplankton community, establishing the composition, abundance and space variability in areas influenced by the contribution of nutrients (direct and diffuse sources), 2) to estimate nutrients inputs that take place in the study area; and 3) to establish the importance of the different environmental factors, light, nutrients and hydrodynamic conditions on the phytoplankton community in a place and concrete moment. The study area is between the north of Gandía's beach and Guardamar. Four areas have been selected to take samples and they are: the inputs of water, through the drainages of the wetland to the harbour installation, and the waters of the harbour, the contribution of the river Serpis and the direct influence area, the emissary's exit and the direct influence area, and a perpendicular cross section to the l'Ahuir beach.

The period of sampling was since 14 to 22 of April 2009. For the taking of samples we used oceanographic horizontal bottles called Van Dorn and vertical oceanographic bottles called Niskin Van Dorn, and to take superficial samples precision of centimeters we used SWAS (Surface Water Autosampler). They were carried out analysis of nutritious, dissolved oxygen, salinity, conductivity and solids. The cellular recounts were carried out by means of inverted microscope in the case of phytoplankton and with epifluorescence microscope in the case of the picophytoplankton (mainly the genus *synechococcus*). Climatological data were gathered, the hydrodynamics of the area during the period of study and of flows of the river Serpis and canals.

The results obtained in this study are summarized next:

1. The nutritional dynamics of the studied area is very influenced by allochthonous contributions, although some remineralization and resuspension processes of silts can end up having certain relative importance in an area confined as it is the Gandía's Harbour.
2. The main contributions of nutrients take place through the submarine emissary but the impact on the ecosystem it is smaller although in a punctual the phosphorus isn't the limiting nutrient. On the other hand, the canals present smaller absolute values of contributions of nutrients than other punctual sources but they have bigger relevance because they produce an important affection on environment due to the harbour installation is a confined system and has a high time of residence. This harbour is characterized by the appearance of some species of risk like they are the dinoflagellates, organism that can produce HAB's (Harmful Algae Blooms).
3. After the observation of the results it is patent that nutrients present different behaviors in function of their localization in the water column. The variation in the superficial layers is influenced by the continental contributions of fresh water while in the bottom the nutrients'

input can be given as consequence of sediment-water flows after the mineralización of the organic materials

4. In the beach of L'Ahuir were detected possible inputs of underground water in the swash and surf areas.

5. In general, it can be affirmed that the two dominant groups are the diatoms and the nanoflagellates and they condition the density of total phytoplanktonic cells, they constitute more than 80% of the eucariota phytoplankton in most of the samples. However, the proportion in that secondary groups appear as chlorophyceas and raphydoficeas changes of different ways.

6. On the other hand, the reduced percentage of dinoflagellates can also be owed to its slower growth and its necessity of prolonged periods of calm.

In definitive, the influence of the concentration of nutrients on the composition of the phytoplanktonic community is translated in space variations of this.