

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



FLORA Y VEGETACION LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (región de Ifrane, Marruecos)

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y
DEL MEDIO NATURAL

ALUMNO: RAFAEL FERRERO SORIANO

TUTOR: HERMINIO BOIRA TORTAJADA

Curso Académico: 2014/2015

VALENCIA, 22 DE AGOSTO DEL 2015



Título del TFG:

FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane)

Resumen:

El presente trabajo, consiste en la descripción y análisis de la flora y la vegetación de tres lagos diferentes, éstos son el Dayet Affnourir, Dayet Aoua y Dayet Ifrah en la provincia de Ifrane, Marruecos.

Los objetivos son la caracterización de la vegetación lacustre actual y de los factores que las condicionan para luego poder compararlos entre ellos.

El trabajo se realizó en base a los inventarios realizados in situ en los tres lagos, además de la medidas con un instrumento multiparamétrico. También se ha utilizado bibliografía para conocer la situación anterior de los lagos.

Basado en lo anterior se han formulado unas conclusiones llegando a conocer las asociaciones de plantas y la calidad del agua que las alberga.

Palabras clave:

Lagos; Vegetación palustre; Vegetación acuática;

Autor: Rafael Ferrero Soriano

Localidad y Fecha: Valencia, 22 de Agosto del 2015

Tutor Académico: Herminio Boira Tortajada



Title TFG:

FLORA AND WETLAND VEGETATION OF HIGHLANDS MIDDLE ATLA (Ifrane's region)

Summary:

The present work is the description and analysis of the flora and vegetation of three different lakes, these are the Dayet Affnourir, Dayet Aoua and Dayet Ifrah in the province of Ifrane, Morocco.

The objectives are to characterize the current wetland and the factors that condition and then compare them with each other.

The work was done on the basis of inventories carried out in situ in the three lakes, in addition to the measures with a multiparameter instrument. Literature has also been used to explore the status quo of the lakes.

Based on the above conclusions they have been made getting to know the associations of plants and water quality that houses.

Key words:

Lakes Atlas; Wetlands vegetation Atlas;

Author: Rafael Ferrero Soriano

Locality and Data: Valencia, 22th of August 2015

Academic advisor: Herminio Boira Tortajada



Agradecimientos

Me permitiréis que el apartado de agradecimientos los haga en valenciano, ya que es la lengua de la tierra donde nací y donde he crecido.

Al llarg de la meua vida, des de la infantessa fins a aquest moments he conegut a moltes persones tant mestres com alumnes. Uns quants van entrar a formar part de mi per un curs i van eixir, però d'altres van entrar i encara formen part de mi.

En l'apartat d'agraïments vull començar com no, pels meus pares Antonio i Regina, els quals m'han donat la vida i que sempre m'han ajudat moltíssim per arribar fins el lloc on estic ara, ja que d'ells va ser l'espenta definitiva per fer l'Enginyeria forestal.

Com oblidar-se dels germans, Antonio i Regina, sempre discutint i fent enfadar a la mare, però sempre buscant-se ja que no podem estar separats. Gràcies, per dir veritats, per corregir-me quan m'equivoque, per aguantar-me tot el temps, pels inoblidables moments que hem pasat i els que vindran.

Als que al principi van comensar sent uns desconeguts companys de classe i s'han convertit en grans amistats i alguna cosa més com: Ximo, Kawtar, Carlos, Eva,... Gràcies per tindre la santa paciència de repetir-me les coses quan jo no ho veia gens clar.

Tampoc oblidar-se del mestre, tutor i gran persona, Herminio, moltes gràcies per ajudar-me a parlar-li a les plantes i poder comunicar-me amb elles, per ensenyar-me lliçons de vida, per inculcar-me la visió crítica i ensenyar-me els grans clàssics de la literatura.

Per acabar, es difícil nombrar-los a tots i me n'he deixat un bon grapat per nombrar, com resta de família i amics, per això vull donar les gràcies a totes eixes persones que han format part de mi i que han aportat el seu gra de sorra per a formar-me i ser com sóc.

Moltes gràcies a tots.

FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (región de Ifrane, Marruecos).

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS	4
3.1 ÁREA DE ESTUDIO DE LOS LAGOS: SITUACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGÍAS	4
3.1.1 Dayet Affnourir	4
3.1.2 Dayet Aoua.....	5
3.1.3 Dayet Ifrah.....	6
3.2 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	7
3.2.1 Clima	7
3.2.2 Aguas.....	7
3.3 FLORA.....	8
3.3.1 Catalogo Florístico	8
3.3.2 Inventarios Florísticos	8
3.3.3 Tratamiento Datos. (Statgraphics, TWINSpan,...)	9
3.3.4 Series Vegetación.....	9
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
4.1 CLIMATOLOGÍA	11
4.2 FLORA LACUSTRE	11
4.2.1 Distribución Taxonómica	12
4.2.2 Corología.....	12
4.2.3 Biotipos.....	12
4.3 ORDENACIÓN FITOSOCIOLÓGICA.....	13
4.3.1. Comunidades Vegetales	14
4.3.1.1 Ass. Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati nova. Inv. Typus 15	14
4.3.1.2 Ass. Ranunculetum aquatilis (Sauer 1947) Géhu 1961	18
4.3.1.3 Ass. Charetum vulgaris Krause 1969	23
4.3.1.4 Ass. Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati Costa et al. 1986.....	25
4.3.2. Esquema sintaxonómico.....	28
5. CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFIA.....	30

ANEJOS	32
Anejo 1. Localización.....	33
Anejo 2. Catalogo florístico	38
Anejo 3. Tablas de Análisis de componentes principales	57
Anejo 4. Distribución asociaciones en los lagos	59
Anejo 5. Mediciones multiparamétrico por lagos	63
Anejo 6. Tablas resultados ANOVA para los parámetros fisicoquímicos de las aguas donde se registran las comunidades vegetales	73
Anejo 7. Tablas resultados ANOVA para los parámetros fisicoquímicos de las aguas donde se registran las especies características de las comunidades	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Páginas

Fig. 1 y 2. Fotos del Dayet Affnourir	4
Fig. 3 y 4. Fotos del Dayet Affnourir	5
Fig. 5, 6, 7 y 8. Fotos del Dayet Aoua.....	6
Fig. 9, 10, 11 y 12. Fotos del Dayet Ifrah.....	7
Fig. 13. Climograma Azrou.....	11
Fig. 14. Esquema jerárquico de divisiones obtenidas en el análisis estadístico	13
Fig. 15. Catena asociación Ass. <i>Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati</i>	14
Fig. 16. Resultados ANOVA para el parámetro del pH.....	15
Fig. 17. Resultados ANOVA para el parámetro de la Temperatura.....	15
Fig. 18. Resultados ANOVA para el parámetro de la Temperatura.....	16
Fig. 19. Foto de la zona del Inventario 5.....	17
Fig. 20. Foto detalle de la especie <i>Myriophyllum</i>	17
Fig. 21. Catena asociación Ass. <i>Ranunculetum aquatilis</i>	18
Fig. 22. Resultados ANOVA para el parámetro de la Conductividad.....	18
Fig. 23. Resultados ANOVA para el parámetro de Sólidos Disueltos	19
Fig. 24. Resultados ANOVA para el parámetro de la Conductividad.....	20
Fig. 25. Foto de <i>Ranunculus aquatilis</i> sin flor pero con tallo	22
Fig. 26. Pradera de <i>Ranunculus aquatilis</i> a contraluz	22
Fig. 27. En primer término pradera de <i>Ranunculus aquatilis</i>	22
Fig. 28. Catena asociación Ass. <i>Charetum vulgaris</i>	23
Fig. 29. Resultados ANOVA para el parámetro de Sólidos Disueltos	23
Fig. 30. Resultados ANOVA para el parámetro de Oxígeno Disuelto.....	24
Fig. 31. Foto de <i>Chara vulgaris</i>	25
Fig. 32. Foto de <i>Chara vulgaris</i> con hojas de <i>Persicaria maculosa</i>	25
Fig. 33. Catena asociación Ass. <i>Myriophylletum verticillati-Potametum pectinati</i>	25
Fig. 34. Resultados ANOVA para el parámetro de la Temperatura.....	26
Fig. 35. Resultados ANOVA para el parámetro de Oxígeno Disuelto.....	26
Fig. 36. Resultados ANOVA para el parámetro del pH.....	27
Fig. 37. Foto superficie agua cubierta por <i>Myriophyllum</i>	28
Fig. 38. Foto superficie agua cubierta por <i>Potamogeton</i> y <i>Schoenoplectus lacustris</i> ...	28

ÍNDICE DE TABLAS	Páginas
Tabla 1. Número inventarios por lago.....	11
Tabla 2. Número de familias catalogadas en los inventarios de los tres lagos.....	12
Tabla 3. Formas biológicas	12
Tabla 4. <i>Ass. Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati</i>	17
Tabla 5. <i>Ass. Ranunculetum aquatilis</i>	21
Tabla 6. <i>Ass. Charetum vulgaris</i>	24
Tabla 7. <i>Ass. Myriophylletum verticillati-Potametum pectinati</i>	27

1. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES

El macizo del Atlas es una cordillera montañosa formada por la aproximación y colisión de la placa Euroasiática y la placa Africana en el extremo sur de la península ibérica durante el Cenozoico (últimos 65 millones años), mediante la compresión de cuencas extensivas anteriores de la era Mesozoica que seguían una distribución parecida a la actual Atlas y cuya formación tuvo lugar durante la apertura del océano Atlántico.

Esta cordillera recorre de Este a Oeste el norte del continente africano, travesando tres países diferentes, Túnez, Argelia y Marruecos. Esta cordillera asimismo, se divide en otros tramos más pequeños dentro de los diferentes países antes enunciados. Centrándonos en Marruecos, se encuentran los tramos del Anti-Atlas, Alto Atlas y el Atlas medio (zona de estudio de este trabajo).

Por lo que se ha observado, históricamente estos espacios húmedos ofrecieron al hombre diversos tipos de aprovechamiento, tales como la caza, la pesca, pastos y la recolección de leña. En el pasado la ganadería era nómada, se desplazaban de un lugar a otro en busca de alimento para el ganado, pero eso cambió, los ganaderos empezaron a estabular sus ganados en unas zonas determinadas. De esta forma, la vegetación empezó una regresión produciendo la desaparición de la mayoría de la orla herbácea existente, dejando solo las especies más resistentes.

En las cuencas de los tres lagos, el matorral y el propio bosque mediterráneo debieron constituir una densa cobertura, como se observa en los restos de difícil acceso donde no llega el ganado. Sin embargo, en la actualidad, a causa del sobre pastoreo y la explotación agrícola estos parajes han sufrido una progresiva degradación.

Esta disminución de la calidad la vegetación se puede encontrar en los antecedentes del lugar, donde la primera referencia bibliográfica donde se conocen algunas plantas de la zona corresponde al libro “Catalogue des Plante du Maroc” (Jahandiez, E. & Maire, R. 1931-1934; Emberger & Maire, R. 1941), en el cual hay una descripción de plantas espermatophytas y pteridophytas.

En los años 70, cabe destacar la aportación de Quézel (1976) donde refiriéndose a la vegetación expuso:

“En Marruecos, las formaciones arbóreas y arbustivas muestran estructuras a menudo difíciles de analizar sobre los planes fitosociológicos y ecológicos. Esta situación está en relación directamente con las dos principales características de la vegetación mediterránea, la heterogeneidad y la vulnerabilidad”.

En los años venideros aparecieron otros estudios como “Les écosystèmes forestiers, préforestiers et prestépiques du Maroc” dentro del libro “forêt méditerranéenne, t.VII, nº 1, (BENABID, A 1985). Otro estudio como “Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation” escrito por Abdelmalek BENABID & Mohamed Fennane perteneciente al Lazaroa 14: 21-97 (1994). En estos estudios se mencionan a las principales familias que viven en un lugar dependiendo de la biogeografía.

Antiguamente existía poca bibliografía acerca de la zona del Atlas Medio, ya que la zona es muy interesante botánicamente pero con poca financiación para su estudio. Desde hace unos años, este problema se está solucionando ya que, cada vez se están viendo más trabajos hechos por marroquíes como por españoles.

Como por ejemplo los trabajos “Catalogue Des plantes vasculaires rares, amenacées ou endémiques du Maroc” (FENNANE&IBNTATTOU, 1998), “Flore Pratique du Maroc” (FENNANE&al., 1999) hechos por marroquíes.

Algunos de los trabajos hechos por investigadores españoles no están hechos sobre suelo africano, se realizan sobre todo al sud de la península ibérica, ya que el clima y la vegetación no entienden de fronteras por lo que ambos emplazamientos comparten el mismo bioclima, se ha observado que en los trabajos sobre vegetación se citan continuamente autores de las dos orillas. De estos trabajos hay que destacar el “Flora vascular de Andalucía Occidental” (Valdés et al. 1987).

Este trabajo se ha realizado basándose en que no hay estudios que caractericen la vegetación palustre, por lo que el objetivo principal es conocer el estado actual de la vegetación y analizar su biodiversidad florística y paisajística, realizando un estudio fitosociológico.

2. OBJETIVOS

Dada la alta presión ganadera y agrícola en la que se encuentra sometida la zona de estudio, este trabajo pretende dar a conocer el verdadero estado del hidrostadion (comunidades de plantas enraizadas en el fondo de las aguas dulces, cuyos órganos de asimilación están en contacto con el agua) y el helostadion (comunidades de plantas enraizadas en el fondo de las aguas dulces, cuyos órganos de asimilación están emergidos y florecen en la superficie), mediante la caracterización fitosociológica de las comunidades que la forman i el análisis de las relaciones asociativas que se establecen entre ellas, así como el medio físico que las alberga. También se abordará un estudio de la biodiversidad para proponer una posterior rehabilitación.

El trabajo desarrolla los siguientes apartados:

1. Elaboración de un catálogo florístico y la corología y la ecología de los taxones presentes.
2. Caracterización fitosociológica de las formaciones actuales y descripción de las comunidades vegetales actuales.
3. Relación de las comunidades vegetales con las características fisicoquímicas del agua.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDIO DE LOS LAGOS

3.1.1 Dayet Affnourir

El lago Affnourir se encuentra en la región de Meknes-Tafilalet, dentro de la provincia de Ifrane a unos 80 km al Sur-Sudeste de la capital de la región, Meknes. Se sitúa en la latitud 33° 16' 45" N y longitud 5° 15' 10" W con una extensión de 280ha. Se encuentra a una altitud de 1800m. Es un lago perteneciente a Ramsar (Convención sobre los Humedales) declarado el 20/06/80, contiene también una reserva permanente de caza. Su importancia viene dada por las especies raras de aves que lo utilizan para su alimentación y como parada en su ruta de migración. El lago está situado en una planicie con rocas de origen volcánico del cuaternario y a su vez, es eutrófico. El lago también es endorreico, no tiene salida fluvial hacia el mar, lo que provoca que las aguas sólo se renueven por infiltración o evaporación. Esto provoca que sea un lago monomíctico, es decir, que las aguas del lago se mezclen una vez al año por el efecto de las variaciones de temperatura.

Este lago no tiene unos límites claros por ser una gran planicie. En la orientación Norte nos encontramos con una franja de tierra de unos 100m con un desnivel casi despreciable, dividida por un camino de tierra, continuando con una montaña con una pendiente del 15%, la especie más importante que aparece en esta zona es el *Quercus rotundifolia*. En la cara Sur tenemos una gran franja de tierra (2.5km), en medio de la cual se sitúa un pequeño cerro hasta llegar a las montañas más altas, en esta zona de planicie se encuentran algunas gramíneas ya que no pueden vivir arboles por ser una zona de inundamiento y que es usada como prado para los animales. En este lago, las orientaciones Oeste y Este son idénticas, tienen una pendiente imperceptible y las plantas que habitan son gramíneas.(Anejo 1).





Figuras 1, 2, 3 y 4. Fotos del Dayet Affnour de izquierda a derecha y de arriba a abajo. 1º) Mirando hacia el sur. 2º) Mirando hacia el este. 3º) Mirando hacia el Noreste. 4º) Mirando hacia el este.

3.1.2 Dayet Aoua

El lago Aoua se encuentra en la región de Meknes-Tafilalet, dentro de la provincia de Ifrane a unos 63 km al Sudeste de la capital de la región, Meknes. Las coordenadas del lago Aoua son 33° 39' 06" N y 5° 02' 00" W. Tiene una extensión de 150ha y está declarado como reserva de caza. Se encuentra a una altitud de 1470m. “Su importancia viene precedida por su papel ecológico y socio-económico, en el campo de la piscifactoría como reserva de reproductores ciprínidos. A pesar de la sequedad del lago, ésta constituye una fase importante de su dinámica debido a la mineralización de la materia orgánica que favorece la aireación del suelo y limita la proliferación de organismos indeseados como parásitos o virus” (B. Addi et al). Hay que tener en cuenta que la calidad de lago se ha visto mermada por la última desecación total del lago acaecida en el 2002. El lago tiene un origen kárstico, es eutrófico y el pH del agua indica que es alcalino. Tiene una profundidad media de 5m. Este lago es alimentado por pequeñas fuentes localizadas aguas arriba y en las aguas abajo, se alimenta de pequeños arroyos que se forman por aguas superficiales.

Este lago está rodeado en gran mayoría por un cinturón de chopos (*Populus nigra*) y sauces (*Salix alba*) y junto con este cordón de árboles se encuentra una carretera que también bordea todo el lago. La cara Norte del lago se puede diferenciar en dos zona, una primera zona con una fuerte pendiente (23%) y constituida por una vegetación mediterránea, donde destaca el *Quercus ilex*; en la segunda zona con no tanta pendiente, tiene poca vegetación donde predomina la *Genista sp*. La cara Sur del lago se parece bastante a la cara Norte, tanto por la pendiente como por la vegetación existente, en este parte mucho más abundante en *Quercus* y *Juníperos*. La cara Oeste del lago, tiene una pequeña pendiente del (7%) y está formada por árboles adultos de la especie *Cupressus sp*, estos árboles han sido plantados porque se sitúan todos de una forma geométrica idéntica. La cara Este del lago, es la zona por donde desagua el lago, ubicada en la parte central tiene una pequeña tubería que desemboca a un lavadero y en la esquina sud, se sitúan unas tuberías de hormigón de unos 30cm de diámetro por donde sale el agua. (Anejo 1).



Figuras 5, 6, 7 y 8. Fotos del Dayet Aoua de izquierda a derecha y de arriba a abajo. 1º) Mirando hacia el norte. 2º) Mirando hacia el oeste. 3º) Mirando hacia el sureste. 4º) Mirando hacia el oeste.

3.1.3 Dayet Ifrah

El lago Ifrah se encuentra en la región de Meknes-Tafilalet, dentro de la provincia de Ifrane a unos 80 km al Sureste de la capital de la región, Meknes. Las coordenadas del lago Ifrah son 33° 33' 31'' N y 4° 55' 46''W, con una extensión de 190ha. El lago está situado a una altitud de 1630m. La característica de éste lago, es que también es un lago endorreico, no tiene salida fluvial hacia el mar y se nutre del deshielo y las precipitaciones. También provoca que sea un lago monomítico, que las aguas del lago se mezclen una vez al año por el efecto de las variaciones de temperatura. El lago tiene un origen kárstico y es eutrófico. Tiene una profundidad de unos 10m. El nivel del lago es variable dependiendo de las estaciones, en el pasado, el nivel del agua estaba 5m por encima del nivel actual.

Bordeando el lago se encuentran cultivos, una pequeña playa de arena fina y roca calcárea. Por la vertiente Norte del lago, encontramos una pendiente rocosa del 10% desprovista de toda vegetación exceptuando la especie *Thymelea sp.*, esto es provocado por una fuerte presión por los rebaños. En la cara Sur, es una zona llana donde se encuentran grandes campos para el cultivo. En la orientación Oeste, hay una pequeña pendiente que se va incrementando con forme ascendemos, cerca del agua se encuentran pequeñas parcelas para el cultivo que van cambiando hacia un suelo rocoso con predominio del *Quercus ilex*. En la orientación Este, es la zona más llana, donde se concentran los pastizales y cultivos y que en el pasado fue una zona inundada.(Anejo 1).



Figuras 9, 10, 11 y 12. Fotos del Dayet Ifrah de izquierda a derecha y de arriba a abajo. 1º) Mirando hacia el sur. 2º) Mirando hacia el sureste. 3º) Mirando hacia el sur. 4º) Mirando hacia el suroeste.

3.2 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Se ha recopilado información acerca de los valores climáticos y de aguas que afectan a la zona para poder realizar una correcta correlación con las comunidades vegetales.

3.2.1 El Clima

El clima tiene una gran relación sobre la edafología, vegetación y los lagos. La temperatura y precipitación son los factores climáticos más importantes a tener en cuenta en el desarrollo del ciclo natural, ya que marcan el balance hídrico del sistema.

Para la clasificación y determinación del bioclima asociado a los tres lagos se ha intentado utilizar los datos de las estaciones del Global Bioclimatics clasificación de Rivas-Martínez, pero ha sido imposible porque no hay ninguna estación cerca.

Los datos que usamos, corresponden al periodo 2000-2013, proveniente de la estación meteorológica más cercana y equidistante a los tres lagos, situada en la ciudad de Azrou. (Latitud: 33° 26' 30'' N; Longitud: 5° 13' 29'' W; Altitud: 1278msnm)

3.2.2 Aguas

Se han tomado muchas mediciones de agua en los tres lagos: Affnourir (50 mediciones), Aoua (52 mediciones), Ifrah (40 mediciones) donde se han tomado los valores de pH, conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatura (T°), oxígeno disuelto (OD/ppm); con la finalidad de establecer una relación entre la calidad de las aguas y las plantas lacustres que habitan en él.

3.3 FLORA

3.3.1 Catalogo florístico

El estudio florístico se hizo en dos tiempos, la primera toma de muestras fue del 9 al 14 de Octubre del 2013 y la segunda recogida fue del 6 al 10 de Junio del 2014. Para la elaboración del catálogo florístico se han identificado los taxones recogidos en el área de trabajo mediante la recolección de las muestras que a posteriori fueron identificadas taxonómicamente en el laboratorio.

La determinación de los taxones se ha realizado utilizando las claves botánicas generales como: Flora Ibérica volúmenes I-XXI (Castroviejo et al., 1986), Flora dels Països Catalans volúmenes I-IV (Bolos i Vigo, 2004), Manual para la determinación de la Flora Valenciana (Mateo, G. et al. 2001); como específicas se han utilizado varios trabajos y artículos científicos publicados.

Para todo el catálogo florístico se ha creado una base de datos informatizada mediante el programa Microsoft Acces, que reúne todos los taxones identificados y su caracterización (Anejo 2).

En el estudio se han contabilizado un total de 36 taxones, los cuales contienen una ficha informativa con la familia, nombre científico, nombre común, biotipo, ecología, corología, floración, clasificación por la UICN, lago donde se encuentra, una pequeña descripción y una fotografía.

3.3.2 Inventarios florísticos

Las comunidades descritas son el resultado de los inventarios realizados siguiendo el método fitosociológico de la escuela de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet,1979).

Esta metodología de trabajo estima la cobertura de las especies, expresada en porcentaje, localizadas en una zona de muestreo (de tamaño variable en función de la riqueza florística de cada territorio) y con unas características de homogeneidad, donde los inventarios son la unidad básica de trabajo y la principal fuente de información.

El registro de cada uno de los taxones escritos en la tabla de inventarios representa el grado de cobertura del mismo como proyección de su parte aérea sobre el suelo. La escala que se ha utilizado cubre un intervalo entre 1 y 5. El valor 1 se considera que el suelo está cubierto hasta el 5%, el valor 2 des del 5% hasta el 25%, el valor 3 des del 25% hasta el 50%, el valor 4 des del 50% hasta el 75% y el valor 5, des del 75% hasta el 100% considerándose el máximo de cobertura. Con el signo “+” se interpreta una escasa presencia de la especie registrada (Boira, 2012).

El muestreo ha seguido el método preferencial para evitar el riesgo de que hábitats peculiares no fueran estudiados, por ello cada inventario tiene una distancia diferente entre sí. La mayoría de muestreos se han realizado sobre parcelas de 100 m² florísticamente homogéneas.

En total se han realizado 72 inventarios representativos de las diferentes zonas de estudio. En cada zona de muestreo se van tomando los datos correspondientes al número de inventario, lago, fecha, superficie, índice de cobertura y especies.(Anejo V y tablas)

El conjunto de inventarios se ha reunido en una matriz primaria, base para el tratamiento estadístico posterior.

3.3.3 Análisis estadístico

Para el tratamiento inicial de los datos recogidos en los inventarios, se usa la matriz primaria para que ésta sea tratada mediante una técnica estadística de ordenación utilizando el programa “TWINSPAN” (TWO-way INDicator SPecies ANalysis; PCorg, 1912) diseñada para la clasificación jerárquica de elementos de una comunidad.

El programa se agrupa en una matriz de doble entrada, donde los inventarios comparten la presencia de determinadas especies y la ausencia de otras, es decir, trabaja dicotómicamente, separando tanto los inventarios como las especies en dos grupos (mediante valores 0 y 1) que a su vez son divididos en otros dos, y así sucesivamente, en función de las distancias florísticas.

En cada nivel de agrupación del programa TWINSPAN, se destacan las especies más representativas, introduciendo el concepto de pseudoespecie. El concepto de pseudoespecie se basa en que las especies representativas se determinan tanto de forma cualitativa (presencia o ausencia) como cuantitativa (mediante los índices de abundancia).

Las especies introducidas forman un único clúster preliminar i mediante la aplicación de la técnica de cálculo “distancia euclídea” o Ward`s, ésta técnica permite que el programa las ordene dependiendo de su afinidad. A continuación, utilizando la técnica de cálculo “Componentes principales” o CCD, se redefinen los grupos en función de los principales factores ecológicos que los condicionan, finalmente, se obtiene una tabla de resultados (Anejo III).

3.3.4 Series de vegetación

Una vez tratados los datos con el programa TWINSPAN, los grupos muestran sus especies indicadoras y características, a través de cada uno de los niveles de división al que son sometidos los inventarios (Anejo III).

Se ha decidido hacer un análisis detallado de las comunidades obtenidas hasta el tercer nivel de división, ya que este, aporta la suficiente información para obtener los objetivos propuestos.

Como hemos comentado anteriormente, la última técnica aplicada por el programa TWINSPAN, la CDD, relaciona los grupos ecológicamente, pero con los resultados obtenidos de las mediciones del agua, junto con la caracterización bioclimática y de biodiversidad, nos ayudaran a interpretar la zonación e interacción que se produce entre las comunidades existentes al área de estudio.

Las agrupaciones se han estudiado con la finalidad de determinar la afinidad fitosociológica de cada formación e interpretar las similitudes y discrepancias entre ellas. Se han localizado los inventarios mediante sus coordenadas geográficas para comprobar si existen coincidencias respecto a los factores ecológicos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CLIMATOLOGÍA

A partir de los datos climatológicos de la estación de Azrou se han elaborado los índices de temperatura y precipitación. Según el diagrama de Gausson (Figura.13) representativo de las precipitaciones y temperaturas para un periodo de tiempo de 13 años (2000-2013).

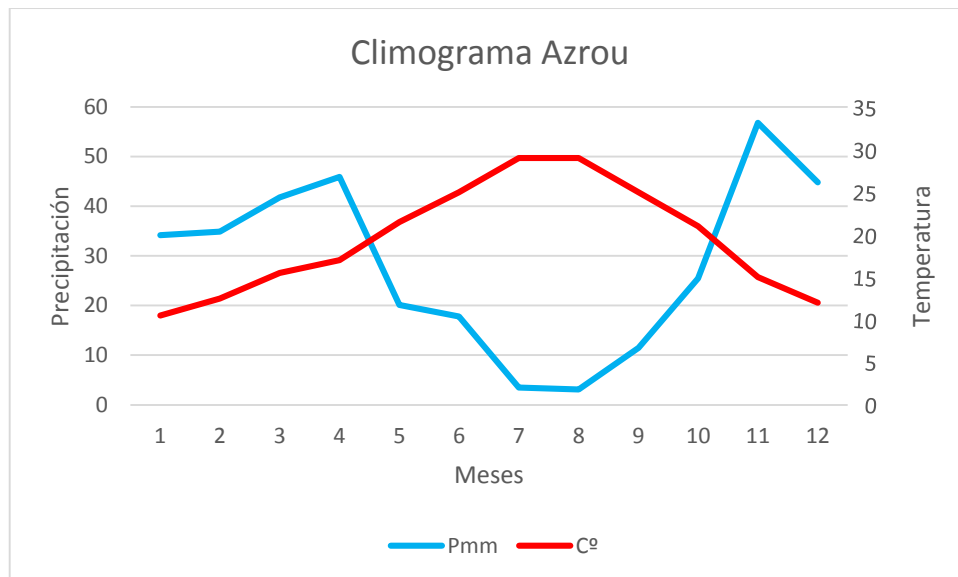


Figura 13: Climograma Azrou

El régimen de precipitaciones es muy bajo en verano produciendo un déficit hídrico, concentrándose la lluvia en otoño y primavera. Las temperaturas son muy altas en verano y preceden a un invierno suave, características éstas de la región Mediterránea.

No hemos usado las estaciones del *Global Bioclimatics*, sino que hemos usado unos mapas de bioclimas de África acordes al método de clasificación bioclimática de Rivas-Martinez.

Los lagos se incluyen en el macrobioma Mediterráneo, bioclima pluviestacional-oceánico, con un termotipo supramediterráneo y ombrotipo seco o subhúmedo dependiendo del lago.

4.2 FLORA LACUSTRE

La tabla ofrece los inventarios incorporados al estudio, en total se realizaron 72 inventarios, 27 correspondientes al lago Affnourir, 23 correspondientes al lago Aoua y 22 correspondientes al lago Ifrah.

LAGO	Nº INVENTARIOS
Affnourir	27
Aoua	23
Ifrah	22
TOTAL	72

Tabla 1: Número de Inventarios por lago

En el catálogo florístico se incluye un total de 36 taxones diferentes (Anejo. 2), pertenecientes al hábitat acuático y palustre de los 72 inventarios anteriores. El Anejo 2 está ordenado por orden alfabético del nombre científico.

4.2.1 Distribución Taxonómica

Las especies identificadas pertenecen a 24 familias distintas. La mayoría de ellas están representadas por un único taxón. Las tres familias más numerosas representan el 33% de las especies (Tabla. 2).

Familia	Nº Especies	Familia	Nº Especies
ALISMATACEAE	1	LABIATAE (LAMIACEAE)	1
CERATOPHYLLACEAE	2	LEGUMINOSAE	1
CHARACEAE	2	LENTIBULARIACEAE	1
CLADOPHORACEAE	1	LYTHRACEAE	1
CRUCIFERAE (BRASSICACEAE)	1	NOSTOCACEAE	1
CYPERACEAE	5	ORCHIDACEAE	1
ELATINACEAE	1	POLYGONACEAE	1
EUPHORBIACEAE	1	POTAMOGETONACEAE	3
GRAMINEAE	4	RANUNCULACEAE	1
HALORAGACEAE	1	SCROPHULARIACEAE	1
HIPPURIDACEAE	1	SPARGANIACEAE	1
JUNCACEAE	1	TYPHACEAE	2

Tabla 2. Número de familias catalogadas en los inventarios de los tres lagos.

Las familias más numerosas son las Cyperaceas, Gramineae y Potamogetonaceae con un total de 12 especies.

4.2.2 Corología

Como corresponde a la distribución de la mayor parte de las plantas del medio acuático y húmedo, la mayoría de las especies son de distribución cosmopolitas, es decir, son taxones que se encuentran en lo amplio del planeta, seguidas de las subcosmopolitas, plantas que tienen representación en una parte del planeta y las plurirregionales, plantas que se encuentran dentro de diferentes regiones.

4.2.3 Biotipos

Con respecto a las formas de la clasificación del sistema de Raunkiaer (1918,1934) se basa en la clasificación de las plantas siguiendo una serie de caracteres externos, morfológicos y estructurales, se han dividido las especies de estudio en cinco biotipos distintos (Tabla. 3).

Biotipo	Nº Especies	%
Hidrófito	18	50
Terófito	4	11
Geófito	6	17

Hemicriptófito	8	22
Total Especies	36	100

Tabla 3. Formas biológicas

Predominan las especies hidrófitas con el 50% (18 especies), las especies palustres representan también otro 50%, pero en diferentes estados.

4.3 ORDENACIÓN FITOSOCIOLÓGICA

Atendiendo a los grupos obtenidos mediante la aplicación del TWINSPLAN (Anejo 3) se pueden reconocer las diferentes asociaciones de la zona estudiada. Para comprender claramente los resultados se describe cada nivel de división dicotómica realizada.

1º Nivel: Se diferencia claramente dos grupos. El primer grupo (57 Inventarios) corresponde a un gran grupo donde se encuentran inventarios de todos los lagos y en el segundo grupo (15 Inventarios) se diferencia porque en estos inventarios tienen una gran abundancia las especies características *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Utricularia vulgaris*, y alguna planta acompañante.

2º Nivel: En la segunda división dicotómica, se segrega en dos el gran grupo del primer nivel obteniendo en este estadio dos subgrupos. Un primer subgrupo con 10 Inventarios donde las especies indicadoras son *Nitellia tenuissima* e *Hippuris vulgaris*, apareciendo sólo en estos inventarios, dado que son las especies características, mientras que en el segundo subgrupo con 47 inventarios pertenece a los tres lagos.

3º Nivel: En la tercera división dicotómica, se parte en dos el segundo subgrupo (47 inventarios), en dos partes que corresponde la primera partición a 26 inventarios y la segunda partición a 21 inventarios. En la primera partición de los inventarios las especies principales son *Chara vulgaris* y *Persicaria maculosa* que aparecen únicamente en estos inventarios y *Ranunculus aquatilis* que aparece en otros inventarios. Respecto a la segunda partición, las plantas características son *Myriophyllum verticillatum* y *Potamogeton pectinatus* junto con el *Ranunculus aquatilis* plantas que se encuentran a la vez creando otra diferenciación por la que es diferente.

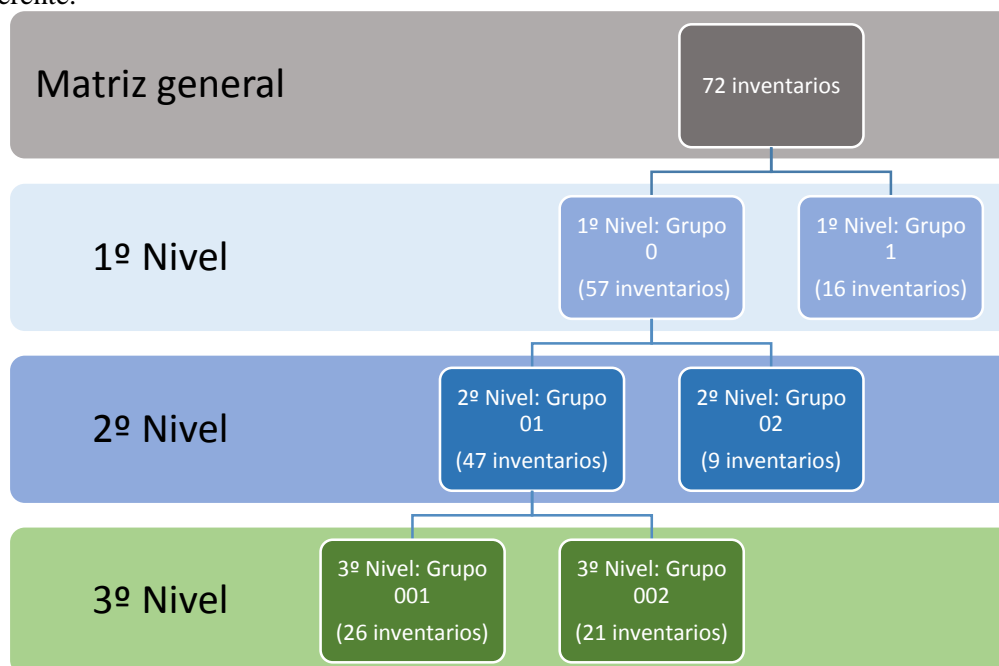


Fig. 14: Esquema jerárquico de las divisiones obtenidas en el análisis estadístico.

No se ha continuado analizando el nivel 4º y 5º, aunque se hubiera podido hacer, porque el grado alcanzado con los tres primeros niveles es adecuado para la realización de una primera ordenación y caracterización de las comunidades vegetales presentes en los lagos.

4.3.1 Comunidades vegetales

En función de los niveles obtenidos anteriormente, los datos tomados al campo y el material bibliográfico consultado, se han caracterizado cuatro comunidades fitosociológicas cuya distribución viene marcada sobre todo por la calidad de las aguas.

Estas cuatro formaciones se describen como unidades ambientales discretas para simplificar los cálculos, pero que en realidad forman parte de un paisaje continuo.

4.3.1.1 Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* nova. Inv. Typus 15

La asociación está formada principalmente por la especie *Ranunculus aquatilis*, *Myriophyllum verticillatum* y *Potamogeton pectinatus*. Los inventarios donde aparece el *Rhizoclonium tortuosum* se consideran una pequeña variación de la asociación. Estas especies se encuentran en la franja perimetral de las cubetas caracterizada por la escasa profundidad de agua, viven en una lámina de agua comprendida entre 0.1m hasta 0.5m, ya que son especies heliófilas, exigentes en aguas transparentes. Dominan la periferia en los lagos Ifrah e Affnourir.

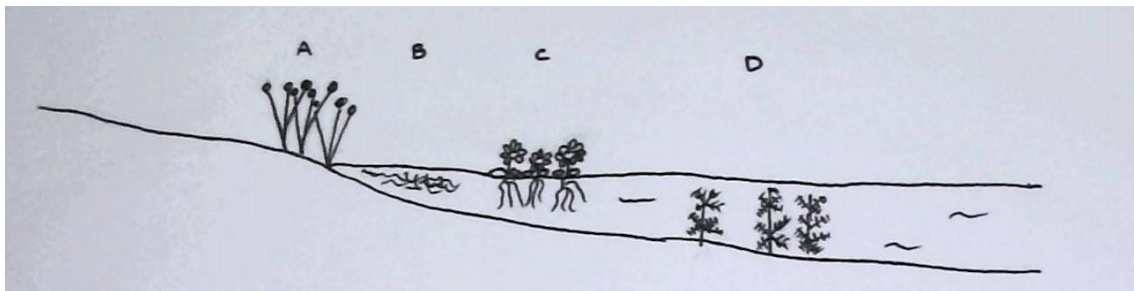


Fig. 15. Catena asociación donde A) *Juncus articulatus*; B) *Rhizoclonium*; C) *Ranunculus aquatilis*; D) *Myriophyllum verticillatum*.

Una de las peculiaridades de esta asociación es que está compuesta por el alga *Rhizoclonium*, esto indica que los inventarios donde aparezca, el agua tiene algún tipo de contaminación, además, se encuentra remansada con poco movimiento, favoreciendo la poca presencia de oxígeno disuelto (8.6 ppm), también se destaca que esta zona tiene un valor más alto de pH (8.8) que la zona donde no se encuentra esta especie.

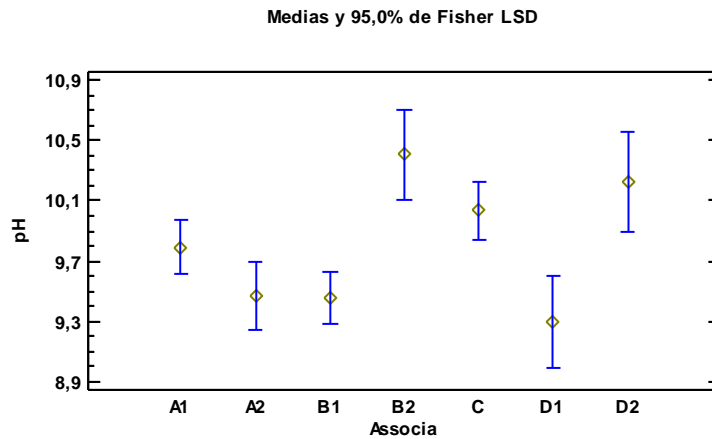


Fig. 16. Resultados del ANOVA para el parámetro del pH, donde A1 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Rhizoclonium*; A2 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; B1 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Nitellia tenuissima*; B2 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgaris* con la planta características *Chara vulgaris var. Hispidula*; D1 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Myriophyllum verticillatum*; D2 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Potamogeton pectinatus*.

Las muestras de agua de los inventarios de las especies *Ranunculus aquatilis* indican que viven en unas aguas más cálidas con una temperatura media de 22.7°C, 1.2°C más que las otras plantas.

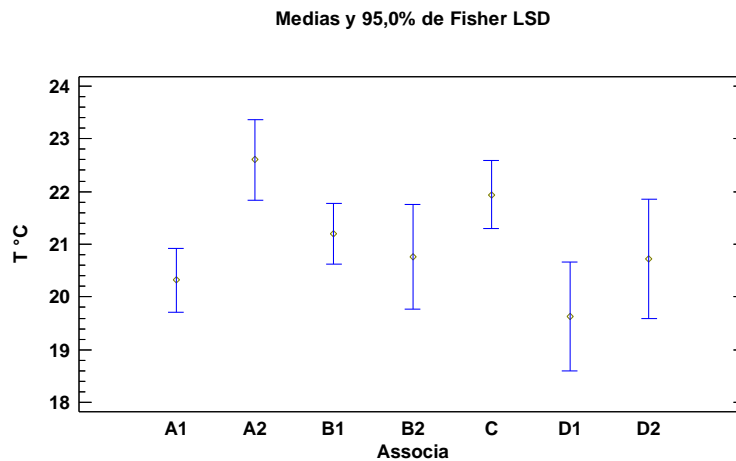


Fig. 17. Resultados del ANOVA para el parámetro de la Temperatura, donde A1 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Rhizoclonium*; A2 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; B1 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Nitellia tenuissima*; B2 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgaris* con la planta características *Chara vulgaris var. Hispidula*; D1 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Myriophyllum verticillatum*; D2 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Potamogeton pectinatus*.

Aparte de haber diferencias entre las muestras donde hay una presencia mayor de una especie que de otra, también hay diferencias entre las medidas tomadas por la mañana y por la tarde.

Los casos más claros donde se producen las diferencias son en la temperatura con una diferencia de 3°C entre mañana y tarde, pasando de 20°C a 23°C. La mayor temperatura del agua, indica presencia de sol, lo que provoca una mayor realización de fotosíntesis, esto se refleja en la medida del oxígeno disuelto habiendo una diferencia de 2 puntos entre mañana y tarde, de 7.5 ppm a 9.6 ppm por la tarde. Esta diferencia se debe a que esta comunidad, por la noche consume oxígeno, ya que por la tarde cuando hay sol son productoras de oxígeno, pero una vez de noche, consumen mucho más oxígeno del que han generado, produciendo al día siguiente el menor nivel de oxígeno, que se vuelve a incrementar una vez las plantas empiecen a realizar la fotosíntesis otra vez.

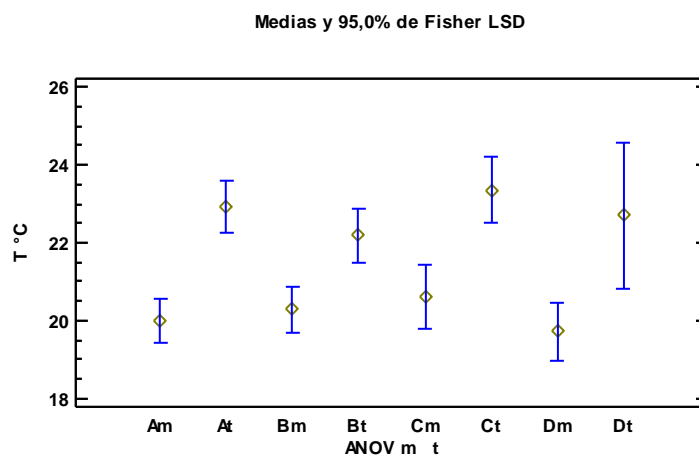


Fig. 18. Resultados del ANOVA para el parámetro de la Temperatura, donde Am es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con medidas tomadas por la mañana; Ates Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con medidas tomadas por la tarde; Bm es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con medidas tomadas por la mañana; Bt es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con medidas tomadas por la tarde; Cm es Ass. *Charetum vulgaris* con medidas tomadas por la mañana; Ct es Ass. *Charetum vulgaris* con medidas tomadas por la tarde; Dm es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con medidas tomadas por la mañana; Dt es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con medidas tomadas por la tarde.

La ecología del *Ranunculus aquatilis* es una especie lacustre, vive en zonas ricas en nutrientes, la calidad del agua diverge de mesotrófica a eutrófica, tal como ocurre en lagunas, pantanos, estanques y zanjas, así como de vez en cuando en las corrientes de lentas y bahías protegidas de los lagos.

Tab.- 4. Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillatinova*. Inv. Typus 15.

Nº Inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Plantas características asociación																					
<i>Ranunculus aquatilis</i>	3	2	·	3	3	1	4	2	4	4	4	3	2	4	4	2	3	3	3	4	3
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	+	+	·	·	·	+	·	3	·	·	·	1	·	2	2	2	2	1	2	1	+
<i>Rhizoclonium tortuosum</i>	2	1	1	2	2	2	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Características de Alianza (<i>Ranunculion aquatilis</i>), Orden (<i>Potametalia pectinati</i>) y Clase (<i>Potametea</i>)																					
<i>Potamogeton pectinatus</i>	·	·	·	·	·	·	·	1	1	+	·	·	·	·	1	1	1	2	+	2	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
<i>Nitellia tenuissima</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Hippuris vulgaris</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Nostoc commune</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	·
Compañeras palustres (Juncetea, Phragmiteta)																					
<i>Eleocharis palustris</i>	1	+	+	+	·	·	·	·	·	2	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Persicaria maculosa</i>	·	·	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Alopecurus ventricosus</i>	3	2	2	1	2	2	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Paspalum distichum</i>	1	1	+	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Juncus articulatus</i>	+	+	1	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	·	·	·	·	·	·	1	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Nasturtium officinale</i>	·	·	·	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Además: en 1, *Potamogeton nodosus* (1); en 4, *Medicago minima* (+); en 6, *Carex distans* (+); en 9, *Veronica beccabunga* (1); en 9, *Typha angustifolia* (3).

Referencia inventarios: 1, IFR_Jun1; 2, IFR_Jun2; 3, IFR_Jun3; 4, IFR_Jun4; 5, IFR_Jun5; 6, IFR_Jun8; 7, AFF_Jun5; 8, AFF_Oct2; 9, AOU_Jun20; 10, AFF_Jun3; 11, AFF_Jun8; 12, IFR_Jun9; 13, IFR_Jun10; 14, AOU_Jun1; 15, AOU_Jun5; 16, IFR_Oct1; 17, AFF_Oct4; 18, AFF_Oct9; 19, AFF_Oct5; 20, AFF_Oct7; 21, AFF_Oct1.

Loc. y Fecha: Inventarios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 y 13, lago Ifrah, Junio del 2014. Inventarios 7, 10 y 11, lago Affnourir, Junio del 2014. Inventarios 9, 14 y 15, lago Aoua, Junio del 2014. Inventario 16, lago Ifrane, Octubre del 2013. Inventarios 8, 17, 18, 19, 20 y 21, lago Affnourir, Octubre del 2013.



Fig.19 y 20. (Izq. y Der.): Foto de la zona del inventario 5; Foto detalle de la especie *Myriophyllum*.

4.3.1.2 Ass. *Ranunculetum aquatilis* (Sauer 1947) Géhu 1961

La asociación está caracterizada principalmente por la especie *Nitellia tenuissima* y *Ranunculus aquatilis*. Estas especies también se encuentran en los primeros metros de agua, siendo éstas especies más exigentes en calidad de agua que la anterior asociación. Viven a poca profundidad, en una lámina de agua entre 0.1m hasta 0.5m. Esta asociación ocupa gran parte de la franja periférica del lago Ifrah y el contorno oriental del lago Affnourir.

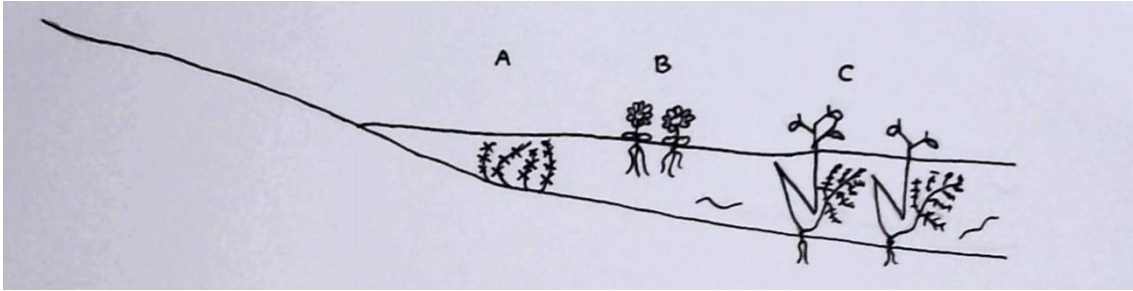


Fig.21. Catena asociación donde A) *Nitellia tenuissima*; B) *Ranunculus aquatilis*; C) *Utricularia vulgaris*.

La especie característica de esta asociación es la *Nitellia tenuissima*, planta exigente en aguas de alta calidad biológica. Los análisis de las muestras correspondientes presentan una baja proporción en sales (200 $\mu\text{S}/\text{cm}$), elevados valores medios de pH (10.4), una elevada cantidad de oxígeno disuelto (9.6 ppm) y una transparencia elevada del agua con un valor de 100 mg/l de sólidos disueltos.

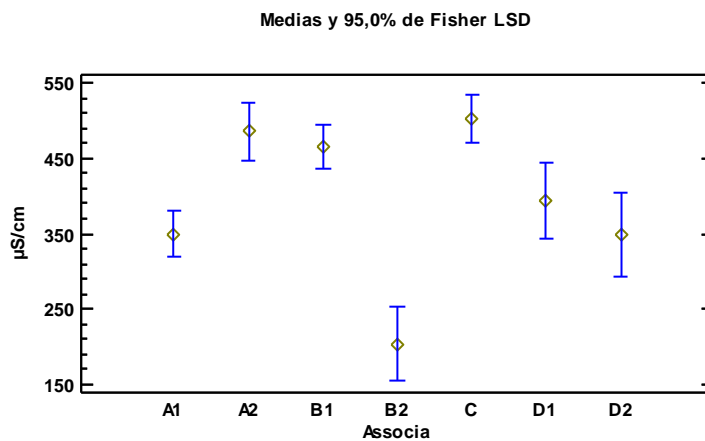


Fig. 22. Resultados del ANOVA para el parámetro de la Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), donde A1 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Rhizoclonium*; A2es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; B1 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Nitellia tenuissima*; B2 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgaris* con la planta características *Chara vulgaris var. Hispidula*; D1 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Myriophyllum verticillatum*; D2es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Potamogeton pectinatus*.

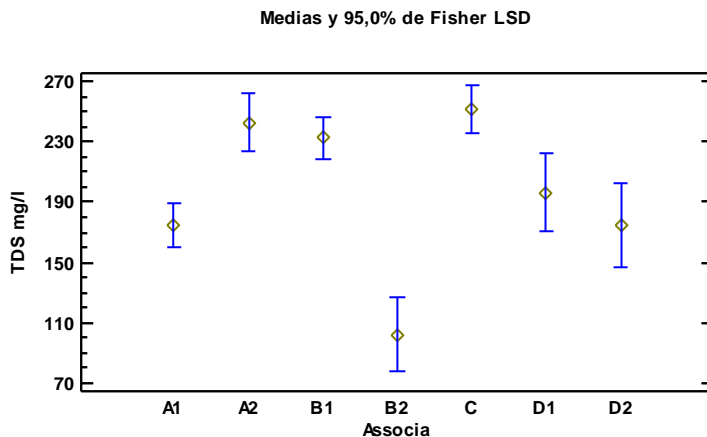


Fig. 23. Resultados del ANOVA para el parámetro de Sólidos Disueltos (TDS), donde A1 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Rhizoclonium*; A2 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; B1 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Nitellia tenuissima*; B2 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgare* con la planta características *Chara vulgaris var. Hispidula*; D1 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Myriophyllum verticillatum*; D2 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Potamogeton pectinatus*.

Las muestras de agua donde aparece la especie *Ranunculus aquatilis*, indica que vive en las aguas más cálidas de esta comunidad con una temperatura media de 21.8°C, más de 1°C superior a las otras muestras de esta comunidad. La elevada temperatura se produce porque en la realización de los inventarios esta planta se encuentra formando espesas praderas en superficie favoreciendo que la luz solar caliente la primera capa de agua.

Aparte de haber diferencias entre las muestras donde hay una abundancia mayor de una especie que de otra, también hay diferencias entre las medidas tomadas por la mañana y por la tarde.

En las medidas realizadas entre mañana y tarde, todos los valores excepto uno aumentan de número. La medida que decrece al cabo del día es la conductividad pasando de 430µS/cm a 360µS/cm, este descenso puede ser debido, a que cerca de los lugares donde se han realizado las muestras hayan surgencias naturales de aguas o corrientes internas de los lagos que produzcan el movimiento del agua, trasladando agua con más cantidad de oxígeno, que a la vez tienen una menor conductividad a éstas zonas de medición.

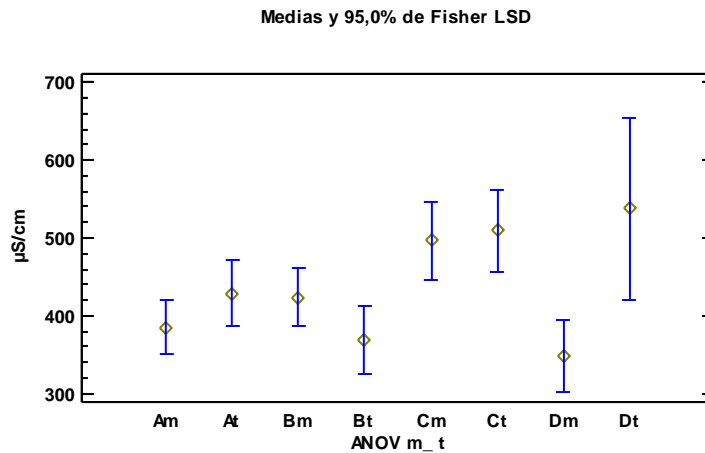


Fig. 24. Resultados del ANOVA para el parámetro de la Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), donde Am es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con medidas tomadas por la mañana; At es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con medidas tomadas por la tarde; Bm es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con medidas tomadas por la mañana; Bt es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con medidas tomadas por la tarde; Cm es Ass. *Charetum vulgaris* con medidas tomadas por la mañana; Ct es Ass. *Charetum vulgaris* con medidas tomadas por la tarde; Dm es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con medidas tomadas por la mañana; Dt es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con medidas tomadas por la tarde.

La planta más importante de esta asociación también es el *Ranunculus aquatilis*, así que la ecología es la misma que en la asociación anterior. El *Ranunculus aquatilis* es una especie lacustre, vive en zonas ricas en nutrientes, la calidad del agua diverge de mesotrófica a eutrófica, tal como ocurre en lagunas, pantanos, estanques y zanjas, así como de vez en cuando en las corrientes de lentas y bahías protegidas de los lagos.

Tab. 5.- Ass. *Ranunculetum aquatilis* (Sauer 1947) Géhu 1961

Nº Inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Plantas características asociación																											
<i>Ranunculus aquatilis</i>	.	.	+	+	.	.	1	1	+	+	.	2	.	1	2	3	1	1	.	.	+	
<i>Nitellia tenuissima</i>	4	2	4	2	4	+
Características de Alianza (Potamión), Orden (Potametalia) y Clase (Potametea)																											
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	3	.	+	.	.	.	.	1	+	2	.	.	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	1	.	.	+	1	+	+	+	.	1	.	.	.	.	+	1	.	1	1	+	1	.	.	.	.
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	.	.	.	.	3	3	.	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	+	
<i>Potamogeton x fluitans</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippuris vulgaris</i>	1	.	+	1	.	2
Compañeras (Cl. Charetea)																											
<i>Chara vulgaris var. Hispidula</i>	+	1
Compañeras (vegetación palustre)																											
<i>Persicaria maculosa</i>	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Nasturtium officinale</i>	1	+	1	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	+	2	4	3	5	.	.	.	.	.	2	1	2	2	+	3	
<i>Alopecurus ventricosus</i>	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paspalum distichum</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex distans</i>	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	

Además: como compañera (vegetación palustre) en 1, *Festuca arundinacea* (+); en 1, *Cyperus longus* (+); en 15, *Scirpoides holoschoenus* (+); en 15, *Veronica beccabunga* (1); en 15, *Lagurus ovatus* (+); en 15, *Lythrum hyssopifolia* (1); en 15, *Mentha longifolia* (+); en 15, *Orchis sp.* (+).

Referencia inventarios: 1, IFR_Oct2; 2, IFR_Oct6; 3, IFR_Oct12; 4, AFF_Jun9; 5, IFR_Oct7; 6, IFR_Oct8; 7, IFR_Oct9; 8, IFR_Oct10; 9, IFR_Oct11; 10, AOU_Jun11; 11, AOU_Jun19; 12, AOU_Jun22; 13, AOU_Jun6; 14, AOU_Oct18; 15, AOU_Jun21; 16, AFF_Oct15; 17, IFR_Oct4; 18, IFR_Jun6; 19, IFR_Jun7; 20, IFR_Oct5; 21, AFF_Jun1; 22, AFF_Jun2; 23, AFF_Jun4; 24, AFF_Jun6; 25, AFF_Jun7; 26, AFF_Jun1

Loc. y Fecha: Inventarios 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 24, lago Ifrah, Octubre del 2013. Inventario 14 lago Afnnourir, Octubre del 2013. Inventario 16, lago Aoua, Octubre del 2013. Inventario 15 y 26, lago Ifrane, Junio del 2014. Inventarios 2, 13, 17, 18, y 20, lago Aoua, Junio del 2014. Inventarios 11, 12, 19, 21, 22, 23 y 25, lago Afnnourir, Junio del 2014.



Fig.25, 26 y 27 (De Izq. a Der.): Foto de *Ranunculus aquatilis* sin flor y con tallo; Pradera de *Ranunculus aquatilis* a contraluz; En primer término pradera de *Ranunculus aquatilis*.

4.3.1.3 Ass. *Charetum vulgaris* Krause 1969

La asociación está formada únicamente por la especie *Chara vulgaris* var. *Hispidula*. Esta especie también se encuentra en la periferia de la cubeta de agua, vive a poca profundidad, en una lámina de agua entre 0.1m hasta 0.3m, ya que son especies que necesitan vivir cerca de la superficie. Esta asociación ocupa la mayoría del lago Aoua.

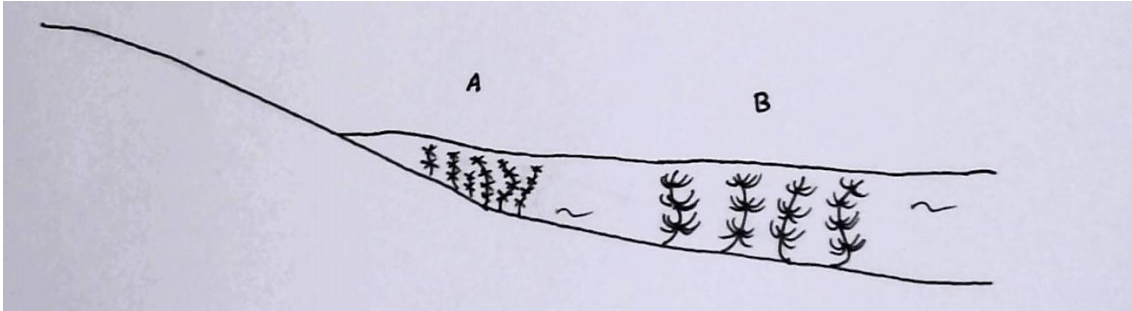


Fig 28. Catena asociación donde A) *Chara vulgaris*; B) *Ceratophyllum submersum*.

La especie característica de esta asociación es la *Chara vulgaris*, planta bioindicadora igual que la *Nitellia tenuissima* también exigente en aguas de alta calidad biológica. Los análisis de las muestras correspondientes presentan una proporción elevada en sales (502 $\mu\text{S}/\text{cm}$), elevados valores medios de pH (10.05), una elevadísima cantidad de oxígeno disuelto (11.2 ppm) y una transparencia elevada del agua con un valor de 252 mg/l de sólidos disueltos. También se destaca que esta zona tiene el valor más alto de temperatura entre comunidades, llegando a los 22 °C, esta temperatura tan elevada es la que favorece las grandes oscilaciones de oxígeno disuelto diariamente.

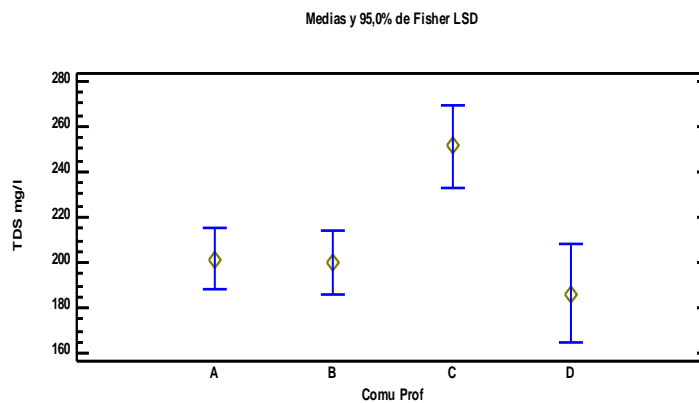


Fig. 29. Resultados del ANOVA para el parámetro de Sólidos Disueltos (TDS mg/l), donde A es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati*; B es Ass. *Ranunculetum aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgaris*; D es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati*.

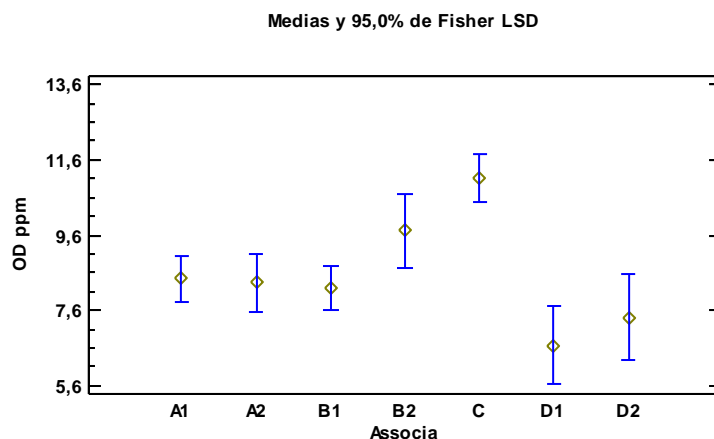


Fig. 30. Resultados del ANOVA para el parámetro de Oxígeno Disuelto (OD ppm), donde A1 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Rhizoclonium*; A2 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; B1 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Nitellia tenuissima*; B2 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgaris* con la planta características *Chara vulgaris* var. *Hispidula*; D1 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Myriophyllum verticillatum*; D2 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Potamogeton pectinatus*.

Esta comunidad es muy importante para el medio, encontrándose en la base de la cadena trófica, ya que contribuyen de forma importante en la producción primaria. Esta especie produce anteridios (pequeños frutos de color rojo), los cuales sirven de alimento para la cadena trófica además de producir una gran cantidad de oxígeno.

La ecología de la principal planta de esta asociación *Chara vulgaris*, es que vive generalmente en aguas dulces y poco mineralizadas, no teniendo sus ejes y ramificaciones incrustaciones de sales. Al quedar en contacto con el aire se secan y el suelo quedar cubierto por sus restos blanquecinos. También añadir, que la *Chara vulgaris* tolera algo mejor la contaminación, e incluso son las primeras plantas colonizadoras cuando los ecosistemas acuáticos comienzan a recuperarse. Otras, como las distintas especies de *Nitella*, son más sensibles a la polución ambiental.

Tab. 6. Ass. *Charetum vulgaris* Krause 1969

Nº Inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plantas características asociación										
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>Hispidula</i>	3	5	2	2	3	5	3	3	4	5
Compañeras										
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	1	.	2	1	1	.	1	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Ceratophyllum submersum</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.
Compañeras (vegetación palustre)										
<i>Ranunculus aquatilis</i>	3	.	.	3	3	+	3	5	2	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Persicaria maculosa</i>	.	3	1	+	+	3	.	+	.	.

Loc. y Fecha: Inventarios 1, 2, 3, 4, 5 y 6, lago Aoua, Octubre del 2013. Inventarios 7, 8, 9 y 10, lago Aoua, Junio del 2014.

Referencia inventarios: 1, AOU_Oct1; 2, AOU_Oct10; 3, AOU_Oct14; 4, AOU_Oct20; 5, AOU_Oct21; 6, AOU_Oct23; 7, AOU_Jun3; 8, AOU_Jun4; 9, AOU_Jun7; 10, AOU_Jun15.

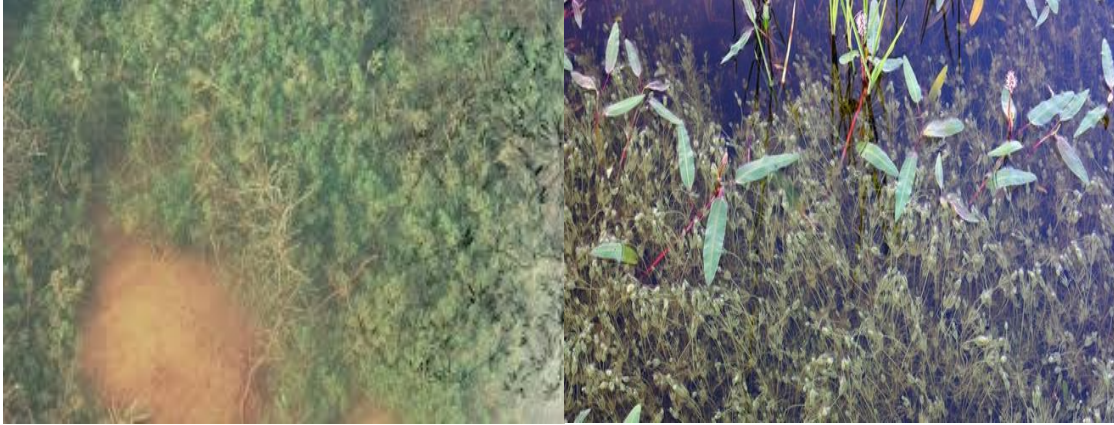


Fig. 31 y 32. (Izq. y Der.): Foto de Chara vulgaris. Foto de Chara vulgaris con alguna hoja de Persicaria maculosa.

4.3.1.4 Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* Costa et al. 1986

La asociación está formada principalmente por las especies *Myriophyllum verticillatum* y *Potamogeton pectinatus*. Dentro del tridente importante de plantas acuáticas (*Potamogeton*, *Cerathophyllum* y *Myriophyllum*), ésta última es la más resistente, la que vive a una mayor profundidad de las tres. Estas especies tienen su óptimo en zonas más profundas, a partir de 0.5m, ya que son especies más resistentes y no necesitan tanta luz, por lo que también tendrán menos capacidad para producir oxígeno. Esta asociación ocupa la mayoría del lago Affnourir y en menor medida el lago Aoua, siendo testimonial su presencia en el lago Ifrah.

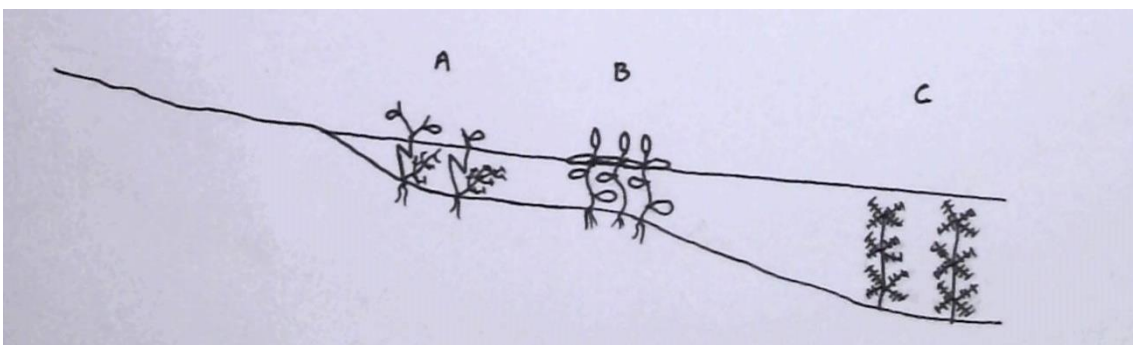


Fig 33. Catena asociación donde A) *Utricularia vulgaris*; B) *Potamogeton pectinatus*; C) *Myriophyllum verticillatum*.

La planta característica de esta comunidad es *Myriophyllum verticillatum*, esta planta vive en profundidad, dato que lo confirma es la temperatura de la zona donde se encuentra esta planta, que refleja una temperatura de 19.6°C, siendo ésta temperatura la mínima dentro de las mediciones. También hay que indicar que esta zona tiene el segundo valor más alto de pH de todas las demás localizaciones, siendo éste 10.2 pH.

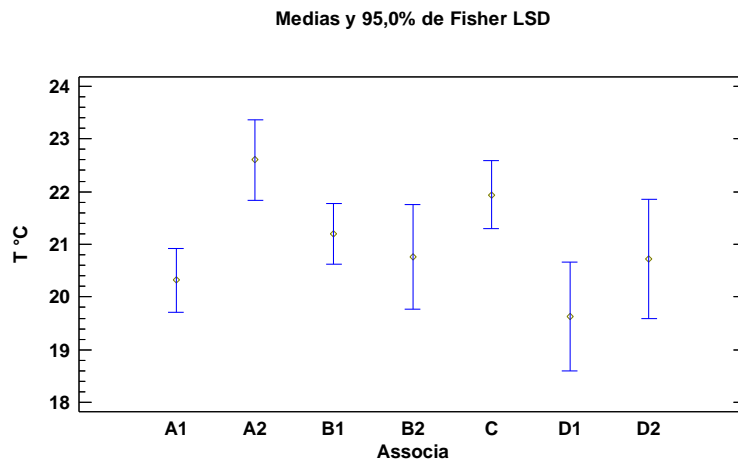


Fig. 34: Resultados del ANOVA para el parámetro de la Temperatura (C°), donde A1 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Rhizoclonium*; A2 es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; B1 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Nitellia tenuissima*; B2 es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con la planta característica *Ranunculus aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgaris* con la planta características *Chara vulgaris var. Hispidula*; D1 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Myriophyllum verticillatum*; D2 es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con la planta características *Potamogeton pectinatus*.

La otra planta característica de esta comunidad es *Potamogeton pectinatus*, destaca que esta zona tiene el segundo valor más bajo de pH, siendo éste 9.4 pH de todas las demás localizaciones.

Además, hay que añadir que esta comunidad en conjunto tiene el valor más bajo de oxígeno disuelto, provocado por la profundidad a la que se encuentra motivo por el cual no penetra el sol, no pudiendo realizar eficazmente la fotosíntesis.

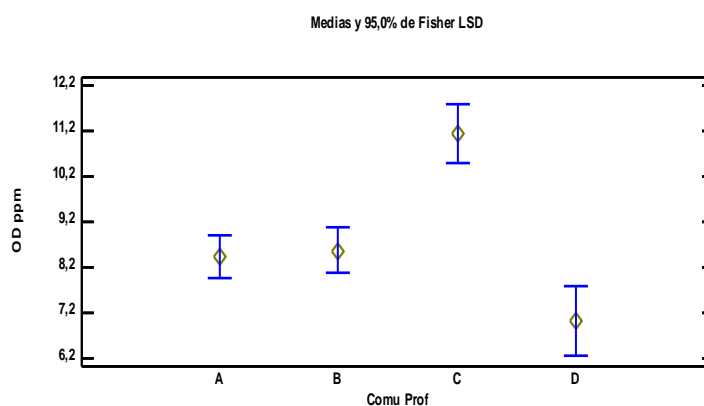


Fig. 35: Resultados del ANOVA para el parámetro de Oxígeno Disuelto (OD ppm), donde A es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati*; B es Ass. *Ranunculetum aquatilis*; C es Ass. *Charetum vulgaris*; D es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati*.

En estas mediciones también se han producido diferencias intrínsecas entre las realizadas por la mañana y por la tarde. En este caso, todos los valores excepto uno aumentan de número. La medida que decrece al cabo del día es el pH, disminuyendo el valor de 9.8pH a 9.4pH, este descenso puede ser debido, a que en la recogida de muestras, hubo tres muestras donde se llegó hasta una profundidad de 4m, haciendo que la población sea más grande distorsionando los valores más comunes y normales.

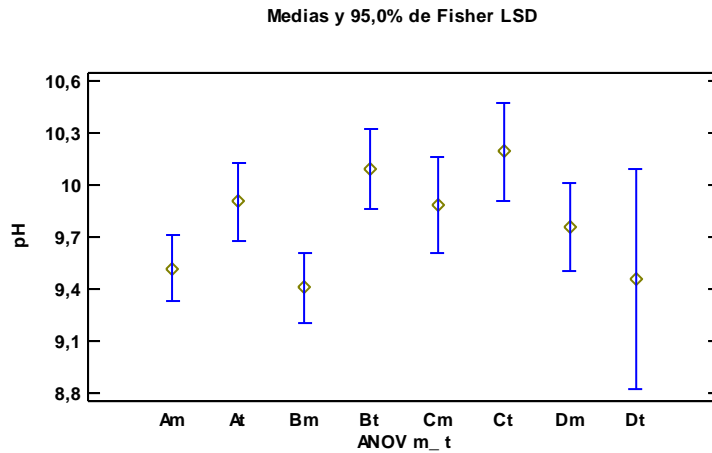


Fig. 36: Resultados del ANOVA para el parámetro del pH, donde Am es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con medidas tomadas por la mañana; At es Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati* con medidas tomadas por la tarde; Bm es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con medidas tomadas por la mañana; Bt es Ass. *Ranunculetum aquatilis* con medidas tomadas por la tarde; Cm es Ass. *Charetum vulgaris* con medidas tomadas por la mañana; Ct es Ass. *Charetum vulgaris* con medidas tomadas por la tarde; Dm es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con medidas tomadas por la mañana; Dt es Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* con medidas tomadas por la tarde

La ecología de la planta *Myriophyllum verticillatum* normalmente vive en zonas de agua calcárea transparente a ligeramente turbia, donde hay un pequeño flujo de agua además de en lagos, arroyos, canales y acequias, incluyendo aguas abiertas en pantanos.

Tab. 7.- Ass. *Myriophyllo verticillati -Potametum pectinati* Costa et al. 1986

Nº Inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Plantas características asociación															
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	2	.	4	4	3	3	2	2	4	5	5	4	5	4	4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	4	3	2	2	2	3	5	3	.	.	+	1	+	1
Características de Alianza															
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	.
<i>Ranunculus aquatilis</i>	1	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Compañeras (Cl. Charetea)															
<i>Chara vulgaris var. Hispidula</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nostoc commune</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compañeras (vegetación palustre)															
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Además: compañeras (vegetación palustre) en 2, *Phragmites australis* (1); en 3, *Nasturtium officinale* (2); en 3, *Scirpoides holoschoenus* (1).

Loc. y Fecha: Inventarios 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14 y 15, lago Affnourir, Octubre del 2013. Inventario 1, lago Ifrane, Octubre del 2013. Inventarios 2, 3, 10 y 11, lago Aoua, Junio del 2014.

Referencia inventarios: 1, IFR_Oct3; 2, AOU_Jun23; 3, AOU_Jun24; 4, AFF_Oct6; 5, AFF_Oct8; 6, AFF_Oct11; 7, AFF_Oct12; 8, AFF_Oct18; 9, AFF_Oct19; 10, AOU_Jun16; 11, AOU_Jun17; 12, AFF_Oct10; 13, AFF_Oct13; 14, AFF_Oct16; 15, AFF_Oct20.



Fig.37 y 38 (Izq. Y Der.) : Foto de superficie de agua cubierta de *Myriophyllum*. Foto de superficie de agua cubierta de *Potamogeton* y *Schoenoplectus lacustris*.

4.3.2. Esquema sintaxonómico.

+ Cl. *POTAMETEA* Klika in Klika & V. Novák 1941

Ord. *Potametalia pectinati* Jahrb 1926.

Al. *Potamion pectinati* (Koch 1926) Görs 1977

**As. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati*
Costa & al. 1986**

As. *Ranunculium aquatilis* (Sauer 1947) Géhu 1961

Al. *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

**As. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati*
nova. Inv. Typus 15**

+ Cl. *CHARETEA FRAGILIS* Fukarek ex Krausch 1964

Ord. *Charetalia hispida* Sauer 1937

Al. *Charion asperae* Krause 1969

As. *Charetum vulgare* Krause 1969

5. CONCLUSIONES

La calidad del agua y la vegetación de los tres lagos sobre los que hemos trabajado son el más claro bioindicador de las condiciones ambientales de un territorio ya que sobre ellas se observan los factores ecológicos y antrópicos que les afectan, es por eso que el estudio es importante para conocer el estado de vegetación.

1º) La calidad del agua de los lagos en general es muy buena, sólo en una pequeña parte de un lago ésta calidad se ve perjudicada.

2º) Las asociaciones descritas en los lagos muestran un estado vegetal de aceptable a muy bueno, demostrándolo con las especies aparecidas *Nitellia* y *Chara*.

3º) Las agresiones antrópicas (lavar ropa con detergentes en los lagos, contaminación por nutrientes,...) que afectan a los lagos y a la vegetación, son absorbidas por éstos, pudiéndose pensar que si estas actividades cesaran, todos los lagos tendrían una calidad similar.

BIBLIOGRAFIA

- ARBOLEYA, M.L. et al. (2004). *A structural transect through the High and Middle Atlas of Morocco*, en: Journal of African Earth Sciences 39. Páginas: 319-327.
- ABBA, E. et al. (2008). *Contribution a l'étude physicochimique de l'écosystème lacustre Dayet Aoua au Maroc*, en: Afrique Science, Maroc. Páginas: 306-317.
- ABBASSI, M. et al. (1997). *Valeurs et fonctions écologiques des Zones humides du Moyen Atlas (Maroc)*. Ed. Sede para el estudio de los Humedales Mediterráneos (SEHUMED), Burjassot. Páginas: 139-146.
- BENABID, A. (1985). *Les écosystèmes forestiers, préforestiers et prestépiques du maroc: diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement* en: forêt méditerranéenne, t. VII, n°1, Páginas: 53-64.
- BENABID, A.; FENNANE, M (1994). *Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation*. Ed. Lazaroa, número 14.
- BOIRA, H., (2012). *La vegetación de los humedales litorales valencianos. Bases para su conservación*. Ed. Universita Politècnica, Valencia.
- BOLÒS, O. et al., (1993). *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic, Barcelona.
- BOLÒS, O.; VIGO, J. (2004). *Flora dels Països Catalans*. Ed. Barcino, Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. H Blume, Madrid.
- CASTROVIEJO, S. (1986). *Flora Ibérica plantas vasculares de la Península Ibérica e islas Baleares*. Ed. Real Jardín Botánico. 4º reimpresión. Madrid.
- CIRUJANO, S. et al., (2008). *Flora Ibérica, Algas continentales. Carófitos (Charas)*. Ed. S. Cirujano, Madrid.
- COSTA, M. et al., (1986). *La vegetación acuática y palustre valenciana en Ecología Mediterránea*. (TomoXII, fascículo 1-2).
- DEIL, U.; GALAN DE LA MERA, A. (1998). *Contribution à la connaissance de la phytosociologie et de la biogéographie des groupements rupicoles calcaires du Maroc* en: Bull, Inst. Scie., n° 20. Rabat. Páginas 87 -111.
- EMBERGER & MAIRE, R. (1941). *Catalogue des Plante du Maroc*. Ed.Imprimerie Minerva, Alger.
- FENNANE, M.; IBN TATTOU, M. (1998). *Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées o endémiques du Maroc*. Ed. Francesco M. Raimondo & Benito Valdés, Palermo.
- HERBARIO VIRTUAL DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL (2009). <http://herbarivirtual.uib.es/> Fecha de consulta: 15-7-2014.
- JAHANDIEZ, E.; MAIRE, R. (1931-1934). *Catalogue des Plante du Maroc*. Ed.Imprimerie Minerva, Alger.
- LAOUINA, A. (2004). *Le développement agricole durable et la conservation des ressources naturelles au Maroc*. Ed. Chaire Unesco-Gas natural, Rabat.

NASSIF, F. & TANJI, A. (2013). *Floristic analysis of Marmoucha's plant diversity (Middle Atlas, Morocco)* en: *Lazaroa* 34. Páginas 117-140.

RIVAS-.MARTINEZ, S. (2004). *Clasificación Bioclimática de la Tierra*. <http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/tabla.htm>. Fecha de consulta: 15-2-2015.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA VEGETACIÓN IBÉRICA Y MACARONÉSICA (SIVIM). (2014). <http://www.sivim.info/sivi/>. Fecha de consulta: 02-6-2015.

THE PLANT LIST. A WORKING LIST OF ALL PLANT SPECIES (2013). <http://www.theplantlist.org/> Fecha de consulta: 20-5-2015.

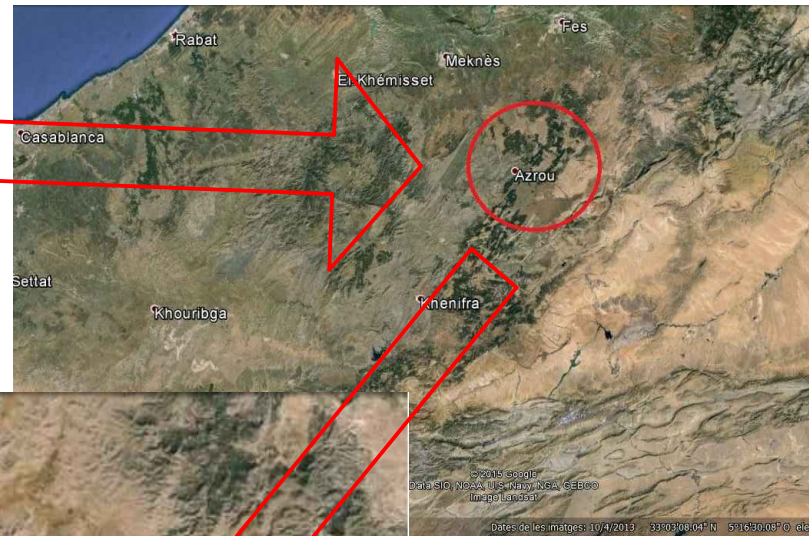
VALDÉS, B. (2006). *BIOGEO, a Biogeographical study of Andalusian flora in relation to that of N Morocco* en: *Bocconea* 19. Página: 161-168.

VALDÉS, B. et al. (2006). *A phytogeographical analysis of the N Moroccan flora* en: *Willdenowia* 36. Páginas: 397-408.

ANEJOS

ANEJO 1

LOCALIZACIÓN



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRÓNOMICA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA			
FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane, Marruecos)			
RAFAEL FERRERO SORIANO		SITUACIÓN	
PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRES LAGOS		Nº PLANO 1	ESCALA 1/545000

Dates de les imatges: 10/4/2013 33°26'05.68" N 4°55'02.82" O elev.



0 500m

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA		
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		
FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane, Marruecos)		
RAFAEL FERRERO SORIANO	AFFNOURIR	
PLANO DE SITUACIÓN DEL LAGO AFFNOURIR	Nº PLANO 2	ESCALA 1/12500



0 1100m

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA			
FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane, Marruecos)			
RAFAEL FERRERO SORIANO		AQUA	
PLANO DE SITUACIÓN DEL LAGO AQUA		Nº PLANO 3	ESCALA 1/27500




0 1000m

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRÓNOMICA			
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA			
FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane, Marruecos)			
RAFAEL FERRERO SORIANO		IFRAH	
PLANO DE SITUACIÓN DEL LAGO IFRAH		Nº PLANO 4	ESCALA 1/12500

ANEJO 2
CATALOGO
FLORÍSTICO

Número especie	1	Ecología	Arroyos y lagunas
Familia	ALISMATACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científico	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Floración	VI-IX
Nombre común	Llantén de agua	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	Hierba acuática que llega a 1 metro de altura, vive enraizada al sedimento de charcos y torrentes con las hojas e inflorescencias aéreas. Las hojas tienen un largo pecíolo y una lámina ancha, de hasta 30 cm de largo, con la base redondeada. Las inflorescencias están ramificadas en la parte superior donde se forman las flores, que tienen tres pétalos de un color rosado muy claro. Florece al final de la primavera y en verano.	Fotografía	

Número especie	2	Ecología	Juncales y herbazales húmedos
Familia	GRAMINEAE	Fitogeografía	Subcosmopolita
Nombre científico	<i>Alopecurus ventricosus</i> (Gouan) Huds.	Floración	VI-VII
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hemicriptófito	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	Hierba fina y alargada, que puede pasar el metro de altura, es glabra, de color verde-azulado. Desarrolla largos estolones, de hasta 20 cm. Las flores presentan las glumas agudas y forman una espiga cilíndrica densa con cerca de 1 cm de grosor.	Fotografía	

Número especie

3

Ecología

Terrenos encharcados

Familia

ELATINACEAE

Fitogeografía

Subcosmopolita

Nombre científic

Bergia capensis L.

Floración

VI-X

Nombre común

IUCN

Poco preocupante

Biotipo

Geófito

Lagos

Aoua

Descripción

Planta rizomatosa Tallos hasta 40(60) cm, succulentos, enraizantes en los nudos, rojizos. Hojas 2,5-6 × 1-2,5 cm, elíptico-lanceoladas, cuneadas; estípulas irregularmente dentadas. Flores generalmente pentámeras, diplostémonas. Sépalos 1,7 × 0,8 mm, con márgenes membranáceos. Pétalos de igual longitud o que sobrepasan ligeramente a los sépalos, estrechamente ovados, rosados o lilacinos.

Fotografía



Número especie

4

Ecología

Juncales embalsaderos

Familia

CYPERACEAE

Fitogeografía

Pluriregional

Nombre científic

Carex distans L.

Floración

VI-VII

Nombre común

IUCN

Poco preocupante

Biotipo

Hemicriptófito

Lagos

Ifrah


Descripción

Vive en zonas húmedas, se caracteriza porque tiene las espigas de flores masculinas encima de un pedúnculo y las espigas de flores femeninas más abajo saliendo de la axila de una bráctea.

Fotografía




Número especie	5	Ecología	Sumergida en agua
Familia	CERATOPHYLLACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita y subcosmopolita
Nombre científico	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Floración	VI-IX
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah, Affenourir
Descripción	Planta que vive completamente sumergida en los canales y lagunas. Su fisonomía recuerda más a una alga que a una planta superior porque el tallo no es rígido y las hojas se han transformado en unas estructuras filiformes rígidas que se dividen dicotómicamente y se agrupan en verticilos. Las inflorescencias se forman en la parte de arriba de los tallos y salen del agua.	Fotografía	

Número especie	6	Ecología	Sumergida en aguas permanentes o cu
Familia	CERATOPHYLLACEAE	Fitogeografía	Subcosmopolita
Nombre científico	<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	Floración	V-VII
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Aoua
Descripción	Planta de color verde clara. Las hojas son flexibles, bifurcadas 3-4 veces con los segmentos filiformes, a veces escasamente denticulados. El aquenio tiene una longitud de 4mm, de color negruzco, muy finamente tuberculado, con o sin espina apical y sin espinas basales. Éste <i>Ceratophyllum</i> puede convivir con el <i>C. demersum</i> L.	Fotografía	


Número especie	7	Ecología	Lagunas, charcas, remansos
Familia	CHARACEAE	Fitogeografía	Subregional
Nombre científico	Chara vulgaris var. Hispidula	Floración	
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Aoua
Descripción	Planta monoica, hasta de 20 cm, moderadamente incrustada. El eje del tallo hasta 1 mm de diámetro, con entrenudos 2-5 veces más largos que la longitud de los filoides. Las acículas 1,2-1,3 mm, muy aparentes y solitarias. Los estipuloides en verticilo doble, 2 pares por filoides, variables, los inferiores algo más pequeños, obtusos. Tiene 5 brácteas, las anteriores casi de la misma longitud o más largas.	Fotografía	

Número especie	8	Ecología	Márgenes de zonas húmedas y agua du
Familia	CYPERACEAE	Fitogeografía	Subcosmopolita
Nombre científico	Cyperus longus L.	Floración	IV-IX
Nombre común	Juncia olorosa	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hemicriptófito. Hidrófito.	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	Planta herbácea, que vive en zonas inundadas que tiene un rizoma grueso dentro del sedimento y unos tallos y hojas aéreas. Los tallos, que son verdes, alcanzan el metro y medio de altura. Las hojas son largas y pueden tener 1 cm de ancho. En la parte superior de los tallos se encuentra la inflorescencia, formada por unos radios largos con espiguillas marrones de hasta 2,5 cm de largo.	Fotografía	


Número especie	9	Ecología	Bordes de lagunas y zonas temporalme
Familia	CYPERACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita y subcosmopolita
Nombre científico	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. Et Schult	Floración	IV-X
Nombre común	Junco borde, Junquillo	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hemicriptófito. Hidrófito.	Lagos	Ifrah, Aoua, Affenourir
Descripción	Planta rizomatosa que suele hacer grandes poblaciones. Los tallos son ± estrechos, de 1-4 mm de diámetro. Las espiguillas suelen ser pequeñas (de 5-30 mm), de color pajizo o de un marrón oscuro.	Fotografía	

Número especie	10	Ecología	Margenes húmedos de ríos y lagunas
Familia	EUPHORBIACEAE	Fitogeografía	Subcosmopolita
Nombre científico	<i>Euphorbia hirsuta</i> L.	Floración	III-VIII
Nombre común	Lechetrezna vellosa	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hemicriptófito	Lagos	Aoua
Descripción	Esta lechetrezna vive cerca de torrentes y zonas húmedas, generalmente está cubierta de pelos pero también podemos encontrar ejemplares lampiños. Las cápsulas cubiertas de rugosidades y el hábitat que ocupa permiten diferenciarla perfectamente de las otras lechetreznas; también es frecuente que adquiera coloraciones rojizas.	Fotografía	


Número especie	11	Ecología	Herbazales y prados húmedos
Familia	GRAMINEAE	Fitogeografía	ubcosmopolita
Nombre científic	Festuca arundinacea Schreb.	Floración	V-VIII
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hemicriptófito	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	Gramínea cespitosa que vive en lugares húmedos, a menudo cerca de zonas encharcadas. La inflorescencia ancha y laxa, está formada por muchas espiguillas pedunculadas de cerca de 1 cm de longitud, escasamente aristadas, que frecuentemente adoptan tonos rojizos.	Fotografía	


Número especie	12	Ecología	Márgenes de arroyos, lagunas
Familia	HIPPURIDACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Hippuris vulgaris L.	Floración	V-VII
Nombre común	Cola de yegua, caballo de ninfa	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Affenourir
Descripción	Tallos de 10-60 cm, parcialmente aéreos—raramente sumergidos por completo—, erguidos, fistulosos; Los entrenudos algo engrosados, cortos en la parte emergida y más largos en la sumergida. Hojas linear-lanceoladas, reunidas en grupos de 8-12(16) en cada nudo; hojas punteadas por el haz, callosas en el ápice, de un verde oscuro, brillantes; en cambio las sumergidas son de un verde pálido.	Fotografía	


Número especie	13	Ecología	Zonas húmedas
Familia	JUNCACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científico	<i>Juncus articulatus</i> L.	Floración	V-IX
Nombre común		IUCN	Vulnerable
Biotipo	Geófito. Hemicriptófito.	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	Este junco tiene hojas sobre el tallo, estas hojas son bastante gruesas y si se hacen pasar entre los dedos se nota una serie seguida de articulaciones, además de estar huecas. Forma tapices de hierba densa generalmente con los rizomas dentro del agua. Las inflorescencias son bastante anchas con ramas que se abren en varias direcciones.	Fotografía	

Número especie	14	Ecología	Bordes de charcas o lagunas húmedas
Familia	LYTHRACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita y subcosmopolita
Nombre científico	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	Floración	V-VIII
Nombre común	Arroyuelo	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Terófito	Lagos	Aoua
Descripción	Hierba muy frecuente en los márgenes de charcas, torrentes y en general en suelos húmedos. Las ramas están aplicadas al suelo, las hojas son alargadas y de color verde, que contrastan con los tallos que son rojizos. Las flores nacen en la axila de las hojas, son solitarias, de color rosado, generalmente con cinco o seis pétalos.	Fotografía	

Número especie	15	Ecología	Todo tipo de pastizales
Familia	LEGUMINOSAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Medicago minima (L.) L.	Floración	IV-VI
Nombre común	Carretilla menor, Mielga	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Terófito	Lagos	Ifrah
Descripción	Este es un pequeño Medicago de ciclo anual, que se diferencia de los otros, que se encuentran en los mismos hábitats, por sus estípulas que son enteras en lugar de dentadas, además toda la planta está cubierta por una vellosidad que le proporciona un color grisáceo. Los frutos también son característicos, pequeños, globulosos y cubiertos por numerosas y pequeñas espinas que son largas y finas.	Fotografía	 <p>Medicago minima (L.) L.</p>

Número especie	16	Ecología	Riachuelos y zonas húmedas
Familia	LABIATAE (LAMIACEAE)	Fitogeografía	Subcosmopolita
Nombre científic	Mentha longifolia (L.) L.	Floración	VI-IX
Nombre común	Hierba buena borde	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hemicriptófito	Lagos	Aoua
Descripción	Hierba de 25-117 cm de alto, con raíces cundidoras y, a veces, con estolones acuáticos gruesos. Tallos menores de 7mm de diámetro en la base, en general afelpados. Las hojas 15-115 x 6-42 mm, lanceoladas, sentadas y con los nervios central y lateral marcado. Envés blanquecino y afelpado. El haz con pelos dispersos, color verde claro.	Fotografía	

Número especie	17	Ecología	Torrentes y lagunas
Familia	HALORAGACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científico	Myriophyllum verticillatum L.	Floración	VI-VIII
Nombre común	Filigrana mayor	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah, Aoua, Affenourir
Descripción	<p>Permanentemente sumergida en canales y charcas de aguas dulces y salobres. Aspecto inconfundible, porque las hojas están divididas como si fuesen plumas o espinas de pez, además están reunidas en verticilos. La planta es de color verde pardo y puede tener incrustaciones de carbonatos porque siempre vive en aguas muy ricas en carbonatos. Las inflorescencias van acompañadas de brácteas divididas bien visibles, fuera del agua para ser polinizadas.</p>	Fotografía	


Número especie	18	Ecología	Torrentes y fuentes
Familia	CRUCIFERAE (BRASSICACEAE)	Fitogeografía	Cosmopolita y subcosmopolita
Nombre científico	Nasturtium officinale R.Br.Nasturtium o	Floración	V-IX
Nombre común	Berros	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah, Aoua, Affenourir
Descripción	<p>Los berros viven siempre dentro del agua. Las hojas están divididas y tienen un folíolo terminal más grande. Cuando está en flor es fácil de reconocer por sus florecillas blancas que crecen sobre una larga inflorescencia. Los frutos son silicuas arqueadas hacia arriba.</p>	Fotografía	

Número especie	19	Ecología	Remasnos de rios, lagos, lagunas
Familia	CHARACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científic	Nitellia tenuissima (Desvaux) Kützing.	Floración	
Nombre común	Serbal	IUCN	Vulnerable
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Affenourir
Descripción	<p>Planta monoica de 5-15 cm, erecta, de moderada a fuertemente incrustada, de color verde grisáceo o verde brillante. Entrenudos 2-5 veces la longitud de los filoides. Los filoides fértiles 5-7, de 2-10 mm de longitud, divididos 2-4 veces, formando verticilos pequeños y compactos, separados por entrenudos largos; la primera rama del filoide 1/3-1/2 de la longitud total del mismo; ramas secundarias 5-7, una de las cuales es eje principal.</p>	Fotografía	


Número especie	20	Ecología	Lagunas
Familia	NOSTOCACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Nostoc commune Vaucher ex Bornet &	Floración	
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Affenourir
Descripción	<p>Es una especie de cianobacterias que crea estructuras llamadas tricomas. Cuando está húmedo es de color verde azulado, verde oliva o marrón, pero cuando está seco es inconspicuo y marrón. Es capaz de sobrevivir a condiciones extremas en las regiones polares y en zonas áridas.</p>	Fotografía	

Número especie	21	Ecología	Cerca de zonas húmedas
Familia	ORCHIDACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Orchis sp.	Floración	
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Geófito	Lagos	Aoua
Descripción	Son plantas perennes y herbáceas. Presentan de 2 a 4 tubérculos, globosos a elipsoideos. Los tallos son erectos y lisos. Las hojas son numerosas, las hay tanto caulinares como basales, de forma lanceolada a elíptica, alternas, y de margen entero. La inflorescencia es una espiga terminal, multiflora, densa con brácteas no envainadoras. Las flores son resupinadas, suberectas, sésiles.	Fotografía	


Número especie	22	Ecología	Corrientes de agua y zonas húmedas
Familia	GRAMINEAE (POACEAE)	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Paspalum distichum L.	Floración	V-X
Nombre común	Gramo de agua	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Geófito	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	Coloniza los lechos de torrentes y a veces los márgenes de caminos en zonas húmedas, formando extensos céspedes monoespecíficos; esto es así porque forma numerosos estolones que se extienden por el suelo. Cuando florece es fácil de reconocer porque forma dos espigas en la parte superior que adquieren una forma similar a la letra V. Una de las dos espigas está soportada sobre un pedúnculo corto. Cubiertas por pequeñas espiguillas aplicadas al eje.	Fotografía	

Número especie	23	Ecología	Bordes de corrientes y lagunas
Familia	POLYGONACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Persicaria maculosa Gray	Floración	V-IX
Nombre común	Persicaria	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Geófito	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	<p>La persicaria es una planta de ciclo vital anual, con una altura que varía desde los veinte centímetros hasta llegar al metro. Su tallo es muy recto. Con hojas de bordes lisos afilados, son lanceoladas estrechas, de 8 a 10 cm de longitud. Las hojas presentan frecuentemente puntos marrones ó negros, a veces con una mancha oscura grande en el centro y, a veces, con el envés tomentoso. Las flores pueden ser blancas, rosas, ó rojas presentándose en panículas.</p>	Fotografía	

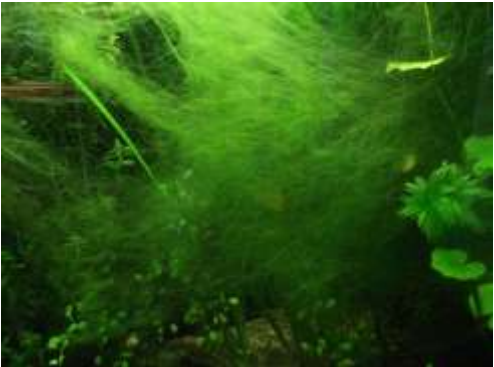
Número especie	24	Ecología	Torrentes y zonas húmedas
Familia	GRAMINEAE (POACEAE)	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steu	Floración	VI-X
Nombre común	Carrizo	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Geófito	Lagos	Ifrah, Aoua
Descripción	<p>El cañizo de albufera es una planta muy frecuente en todas las zonas húmedas, canales y charcas. Vive siempre con los rizomas dentro del sedimento bajo el agua, a pesar de que esporádicamente la podemos encontrar en seco (entonces suele estar mal desarrollada). Se caracteriza por su tallo alto y esbelto cubierto de hojas largas y anchas. La inflorescencia, ancha y sedosa, crece en la parte superior de los tallos de forma un poco colgante. Las espiguillas tienen largas silvas que le</p>	Fotografía	 <p><i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. subsp. <i>abyssinicus</i> (Naudin) Scribn.</p>

Número especie	25	Ecología	Cursos lentos aguas y charcas
Familia	POTAMOGETONACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científico	Potamogeton nodosus Poir.	Floración	III-VIII
Nombre común	Lengua de oca	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah,
Descripción	Hierba acuática de hojas sumergidas (pecioladas) y flotantes, alternas, oblongas, coriáceas y opacas. La inflorescencia sale fuera del agua, es una espiga corta (3-5 cm) y compacta de flores pequeñas poco aparentes.	Fotografía	

Número especie	26	Ecología	Planta de agua dulce y albuferas
Familia	POTAMOGETONACEAE	Fitogeografía	Comsmopolita y subcosmopolita
Nombre científico	Potamogeton pectinatus L.	Floración	V-VIII
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah, Aoua, Affenourir
Descripción	Planta acuática que forma grandes masas de hojas estrechas y largas, sumergidas, que parecen hilos verdes dentro del agua dulce. La inflorescencia no es continua, sino que se encuentra interrumpida en todo el pedúnculo.	Fotografía	

Número especie	27	Ecología	Cursos lentos y lagunas
Familia	POTAMOGETONACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Potamogeton x fluitans Roth.	Floración	VII-IX
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Aoua, Affenourir
Descripción	Tallos de hasta 50 cm, escasamente ramificados. Hojas estrechamente oblanceoladas, largamente pecioladas, semicoriácea; peciolo de hasta 12 cm; limbo de hasta 8 x 25 cm. Estípulas de 3,5-4 cm, membranosas; las inferiores caducas. Pedúnculos de 5-12 cm en la fructificación, ligeramente ensanchado. Infrutescencia de 25-35 mm, cilíndrica.	Fotografía	

Número especie	28	Ecología	Terrenos inundados, lagunas, charcas
Familia	RANUNCULACEAE	Fitogeografía	Subcomsmopolita
Nombre científic	Ranunculus aquatilis L.	Floración	V-VI
Nombre común	Ranunculo de agua	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah, Aoua, Affenourir
Descripción	Habitante frecuente de torrentes y charcas. Es inconfundible cuando florece y saca las flores de color blanco fuera del agua. Tiene dos tipos de hojas: unas sumergidas completamente divididas en segmentos filiformes; y otras que flotan en superficie que son lobuladas. Hay diversas subespecies reconocidas (con la consideración de especies independientes según los autores)	Fotografía	

Número especie	29	Ecología	Vive en aguas dulces mezclado con otr
Familia	CLADOPHORACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	Rhizoclonium tortuosum (Dillwyn) Kützi	Floración	
Nombre común		IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Ifrah, Aoua, Affenourir
Descripción	Alga de color verde, más o menos pálido, formada por un talo que consiste en filamentos no ramificados, de textura blanda y flácida, libres, que forman un entramado sobre el sustrato. Los filamentos, que pueden tener rizoides, están formados por células cilíndricas de 6 – 27 micras de anchura y con una altura entre 1 y 8 veces la anchura; tienen cloroplastos parietales, reticulados y con varios pirenoides, y entre 2 y 9 nucleos dispuestos axialmente	Fotografía	

Número especie	30	Ecología	Marismas y estanques
Familia	CYPERACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científic	Schoenoplectus lacustris (L.) Palla	Floración	VI-IX
Nombre común	Junco de estanque	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Geófito. Hidrófito.	Lagos	Aoua, Affenourir
Descripción	Hierba rizomatosa de zonas inundadas, con tallos cilíndricos. La inflorescencia está formada por pequeñas espigas de color marrón que se encuentran sobre un pedúnculo, todos los pedúnculos con las espiguillas que salen en la parte superior de los tallos acompañadas de una bráctea que parece la prolongación del tallo. La diferenciamos de otros Scirpus, que se encuentran en los mismos ambientes, por tener los tallos cilíndricos y no triangulares.	Fotografía	

Número especie	31	Ecología	Torrentes, fuentes y marismas
Familia	CYPERACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científic	Scirpoides holoschoenus (L.) Soják	Floración	V-VIII
Nombre común	Junco común	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hemicriptófito	Lagos	Aoua
Descripción	<p>Planta que parece un junco a pesar de que pertenece a otra familia. Lo diferenciamos porque los tallos son blandos y se pueden aplastar entre los dedos, mientras que los juncos tienen los tallos compactos y duros. Las inflorescencias tienen forma esférica de color marrón, crecen sobre pedúnculos cada uno de ellos de diferente tamaño.</p>	Fotografía	

Número especie	32	Ecología	Aguas lentas y estanques
Familia	SPARGANIACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científic	Sparganium erectum L.	Floración	V-IX
Nombre común	Platanaria, botón de hierro	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Aoua
Descripción	<p>Plantas de 50-150 cm. Los tallos son erectos, ramificados solamente en la inflorescencia. Las hojas generalmente son erectas y marcadamente aquilladas en el envés. Las hojas caulinares son semejantes a las basales pero semiamplexicaules. Las ramas inferiores tienen 1-2 glomérulos femeninos y 6-12 masculinos. Las ramas superiores generalmente sólo tienen glomérulos masculinos.</p>	Fotografía	

Número especie	33	Ecología	Suelos húmedos, encharcados
Familia	TYPHACEAE	Fitogeografía	Cosmopolita
Nombre científic	<i>Thypha latifolia</i> L.	Floración	V-X
Nombre común	Enea, espadaña	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Aoua
Descripción	Hierba acuática perenne, rizomatosa y muy robusta. Las hojas son muy largas y lineales, las inflorescencias son cilíndricas, muy densamente dispuestas y prácticamente tiene las inflorescencias femeninas y masculinas contiguas, éstas están sostenidas por un largo tallo central.	Fotografía	

Número especie	34	Ecología	Estanques y torrentes
Familia	TYPHACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científic	<i>Typha angustifolia</i> L.	Floración	V-IX
Nombre común	Enea, espadaño	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Aoua, Affenourir
Descripción	Hierba acuática perenne, rizomatosa y muy robusta. Las hojas son muy largas y lineales, las inflorescencias son cilíndricas, muy densamente dispuestas y separadas las flores masculinas y femeninas por un espacio desnudo de hasta 12 cm sostenidas por un largo tallo central.	Fotografía	

Número especie	35	Ecología	Aguas estancadas
Familia	LENTIBULARIACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científic	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Floración	VI-IX
Nombre común		IUCN	Vulnerable
Biotipo	Hidrófito	Lagos	Aoua
Descripción	Hierba perenne, acuática, sumergida y flotante. Tallos estoloníferos numerosos, muy divididos, con los segmentos lineares, glabros; entrenudos de 8-20mm; Las células de los tabiques más largas que anchas.	Fotografía	

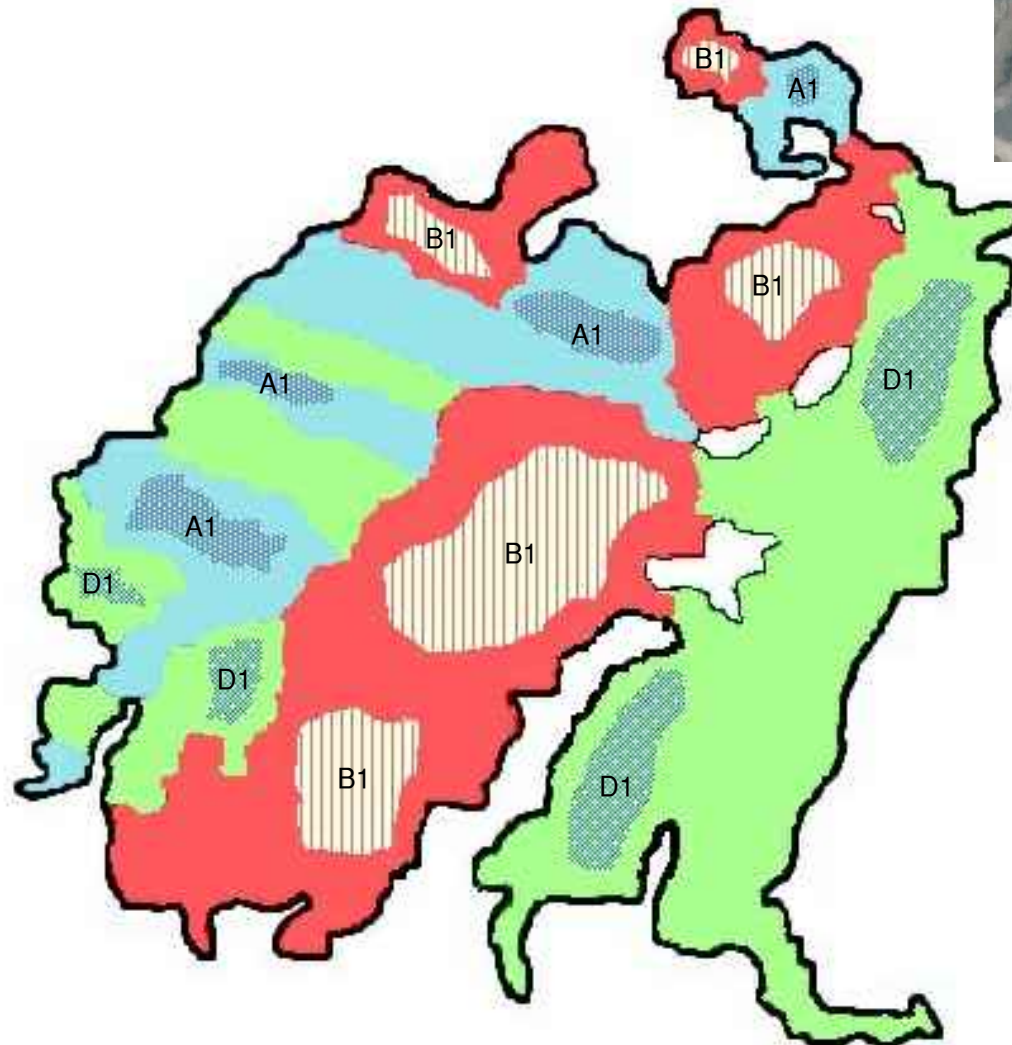
Número especie	36	Ecología	Fuentes, riachuelos, suelos húmedos
Familia	SCROPHULARIACEAE	Fitogeografía	Pluriregional
Nombre científic	<i>Veronica beccabunga</i> L.	Floración	V-IX
Nombre común	Becabunga	IUCN	Poco preocupante
Biotipo	Terófito	Lagos	Aoua
Descripción	Hierba perenne de las corrientes de agua, vive normalmente con las raíces dentro del sedimento inundado, aunque también es posible encontrarla sobre suelos húmedos. Es una planta erecta, glabra, un poco succulenta y de hojas opuestas sin pecíolo. Se ramifica en la parte superior donde se encuentran las inflorescencias. Las flores son pequeñas (de 5 mm) y azules; como pasa en todas las Veronica tiene cuatro pétalos con el inferior más pequeño que los otros.	Fotografía	

ANEJO 3
TABLAS DE
ANÁLISIS
DICOTÓMICOS DE
LA MATRIZ DE
INVENTARIOS
(TWINSPAN)

ANEJO 4
DISTRIBUCIÓN
ASOCIACIONES
EN LOS LAGOS



0 850m



LEYENDA

A) Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati*

A1) Aparece *Rhizoclonium tortuosum*

B) Ass. *Ranunculetum aquatilis*

B1) Aparece *Nitellia tenuissima*

D) Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati*

D1) Aparece *Myriophyllum verticillati*

0 340m

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRÓNOMICA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO
DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane, Marruecos)

RAFAEL FERRERO SORIANO

AFFNOURIR

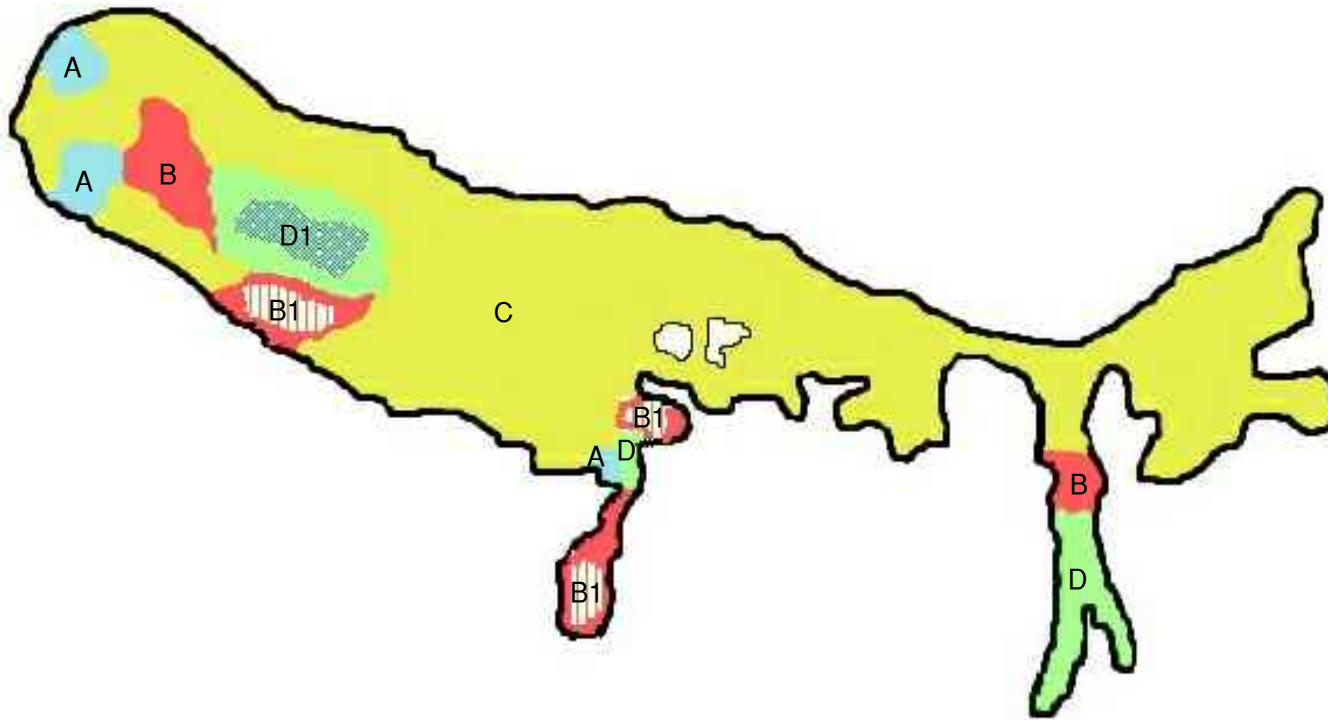
DISTRIBUCIÓN ASOCIACIONES
LAGO AFFNOURIR

Nº PLANO
1

ESCALA
1/7900



0 1250m



LEYENDA

- A) Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati*
- B) Ass. *Ranunculetum aquatilis*
- B1) Aparece *Nitellia tenuissima*
- C) Ass. *Charetum vulgare*
- D) Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati*
- D1) Aparece *Myriophyllum verticillati*

0 750m

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



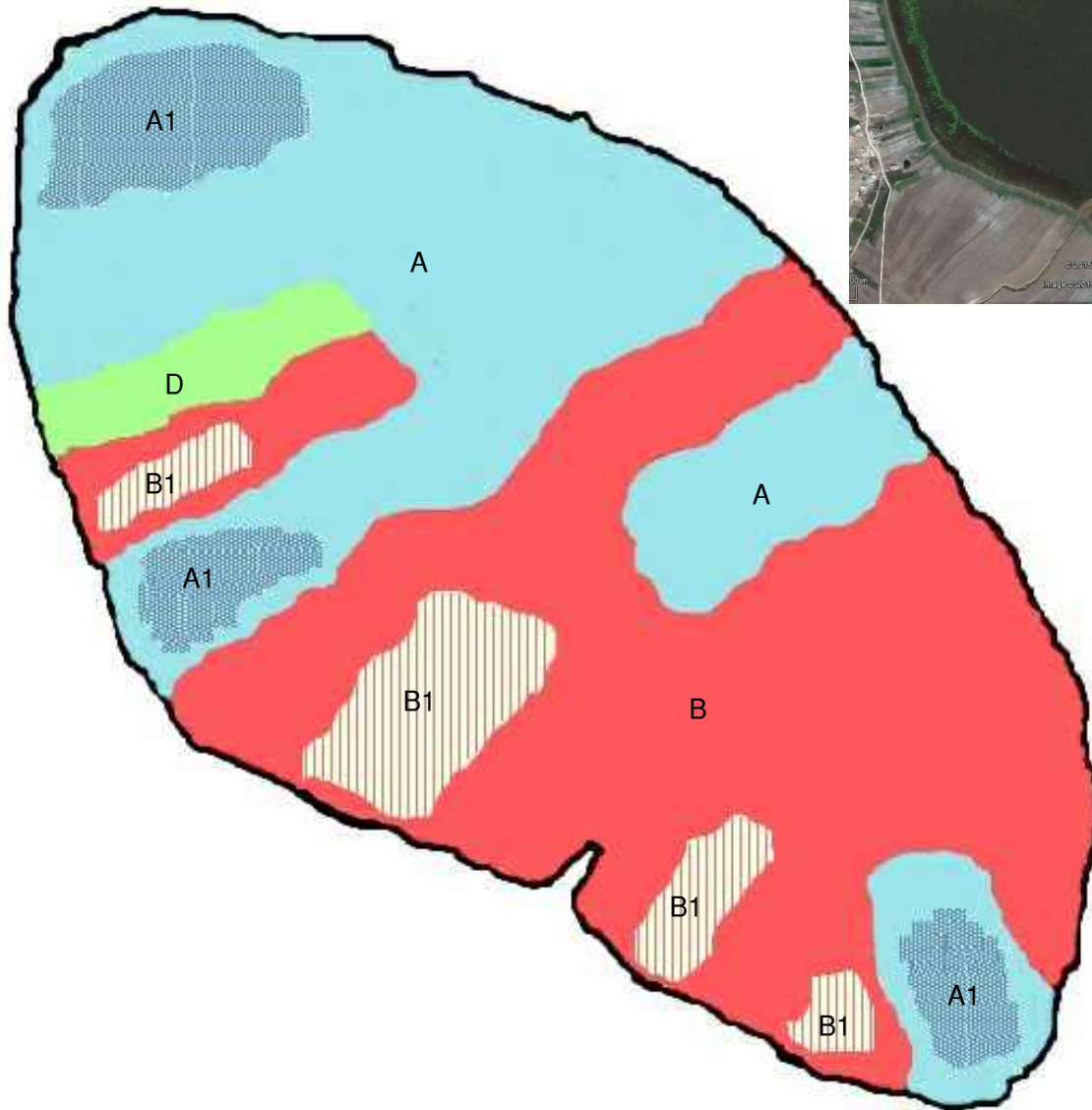
FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO
DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane, Marruecos)

RAFAEL FERRERO SORIANO

AOUA

DISTRIBUCIÓN ASOCIACIONES
LAGO AOUA

Nº PLANO	ESCALA
2	1/18750



0 1200m

LEYENDA

A) Ass. *Ranunculo aquatili-Myriophylletum verticillati*

A1) Aparece *Rhizoclonium tortuosum*

B) Ass. *Ranunculetum aquatilis*

B1) Aparece *Nitellia tenuissima*

D) Ass. *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati*

0 430m

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRÓNOMICA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA			
FLORA Y VEGETACIÓN LACUSTRE DEL ALTIPLANO DEL ATLAS MEDIO (Región de Ifrane, Marruecos)			
RAFAEL FERRERO SORIANO		IFRAH	
DISTRIBUCIÓN ASOCIACIONES LAGO IFRAH		Nº PLANO 3	ESCALA 1/10750

ANEJO 5
MEDICIÓN
MULTIPARAMÉ-
TRICO POR LAGO

DATOS MULTIPARAMETRICO LAGO AFFNOURIR

Nº Inventario	Inv_oAf 1	Inv_oAf 1	Inv_oAf 2	Inv_oAf 2	Inv_oAf 3	Inv_oAf 4	Inv_oAf 5	Inv_oAf 6	Inv_oAf 7	Inv_oAf 8	Inv_oAf 9	Inv_oAf 10	Inv_oAf 11
Superficie m²	100	100	100	100	10	10	10	100	20	100	20	100	10
Cobertura %	70	70	80	80	90	80	70	90	90	50	80	80	30
Toma muestra	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas
Profundidad m	0,3	0,3	0,3	0,3	-	0,4	0,2	0,8	0,2	0,7	0,2	0,7	0,7
°C	15,06	18,6	16,43	17,76	-	17,11	17,01	16,54	16,54	16,83	16,83	18,12	17,43
pH	8,79	9,4	9,18	9,11	-	9,17	9,27	9,21	9,21	9,09	9,09	9,16	9,05
pH mV	-137,1	-172,6	-159,2	-156	-	-159,1	-164,6	-161	-161	-154,5	-154,5	-159,1	-152,3
OD %	68	132,2	57,1	87,9	-	88,3	80,5	75,2	75,2	56,2	56,2	79,4	57,6
OD ppm	5,54	9,99	4,52	6,76	-	6,89	6,29	5,94	5,94	4,41	4,41	6,06	4,45
µS/cm	175	178	193	181	-	186	184	192	192	196	196	192	195
µS/cm A	142	156	162	156	-	158	156	161	161	166	166	167	167
MOhm-cm	0,0057	0,0056	0,0052	0,0055	-	0,0054	0,0054	0,0052	0,0052	0,0051	0,0051	0,0052	0,0051
TDS mg/l	87	89	97	91	-	93	92	96	96	98	98	96	97
Salinidad	0,08	0,08	0,09	0,09	-	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
mbar	823,2	823,2	823,3	823,4	-	823,2	823	823,2	823,2	823,1	823,1	823	822,9
Toma muestra	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes
Profundidad m	0,3	0,3	0,3	0,3	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-
°C	24,98	24,98	25,43	25,43	-	-	22,03	-	-	-	-	-	-
pH	10,43	10,43	10,44	10,44	-	-	10,33	-	-	-	-	-	-
pH mV	-234,9	-234,9	-235,8	-235,8	-	-	-227,2	-	-	-	-	-	-
OD %	179,2	179,2	165,6	165,6	-	-	171,5	-	-	-	-	-	-
OD ppm	11,93	11,93	10,93	10,93	-	-	12,08	-	-	-	-	-	-
µS/cm	217	217	228	228	-	-	205	-	-	-	-	-	-
µS/cm A	217	217	230	230	-	-	193	-	-	-	-	-	-
MOhm-cm	0,0046	0,0046	0,0044	0,0044	-	-	0,0049	-	-	-	-	-	-
TDS mg/l	109	109	114	114	-	-	102	-	-	-	-	-	-
Salinidad	0,1	0,1	0,11	0,11	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-
mbar	822,3	822,3	822,6	822,6	-	-	822,3	-	-	-	-	-	-

Nº Inventario	Inv_oAf 12	Inv_oAf 13	Inv_oAf 14	Inv_oAf 15	Inv_oAf 16	Inv_oAf 17	Inv_oAf 18	Inv_oAf 19	Inv_oAf 20	Inv_pAf 1	Inv_pAf 2		
Superficie m²	100	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100		
Cobertura %	100	80	100	100	100	100	100	100	100				
Toma muestra	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas		
Profundidad m	0,7	0,6	-	0,5	0,5	-	0,6	0,7	0,6	0,1	0,5	0,1	0,6
°C	17,43	18,48	-	19,41	22,26	-	21,46	22,035	21,93	-	18,99	-	18,32
pH	9,05	9,63	-	9,6	9,89	-	9,68	9,665	9,77	-	8,58	-	9,4
pH mV	-152,3	-185,3	-	-184,3	-201,9	-	-189,6	-189,25	-195,3	-	-79,9	-	-123,3
OD %	57,6	119,5	-	136,7	144,9	-	135,2	121,3	135,5	-	87,3	-	115
OD ppm	4,45	9,05	-	10,15	10,17	-	9,63	8,55	9,57	-	6,55	-	8,75
µS/cm	195	190	-	193	180	-	187	184,5	183	-	153	-	209
µS/cm A	167	166	-	172	170	-	174	174	172	-	136	-	182
MOhm-cm	0,0051	0,0053	-	0,0052	0,0056	-	0,0053	0,00545	0,0055	-	0,0065	-	0,0048
TDS mg/l	97	95	-	96	90	-	93	92	91	-	77	-	104
Salinidad	0,09	0,09	-	0,09	0,08	-	0,09	0,09	0,09	-	0,07	-	0,1
mbar	822,9	822,6	-	822,7	822,8	-	822,5	822,55	822,7	-	823,6	-	823,6
Toma muestra	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes		
Profundidad m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,5	0,1	0,6
°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,22	23,19	18,57	17,94
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,42	10,51	10,88	10,75
pH mV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-180,7	-184,9	-201,6	-194,5
OD %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158,4	196,2	132,5	103,3
OD ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,72	13,54	10,03	7,92
µS/cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	160	243	215
µS/cm A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154	154	213	186
MOhm-cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0064	0,0063	0,0041	0,0047
TDS mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	80	121	107
Salinidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07	0,12	0,1
mbar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	824,1	824,1	824,3	824,1

Nº Inventario	Inv_pAf 3		Inv_pAf 4		Inv_pAf 5		Inv_pAf 6		Inv_pAf 7		Inv_pAf 8		Inv_pAf 9		Inv_pAf 10	
Superficie m²	100		100		100		100		100		100		100		100	
Cobertura %																
Toma muestra	Mañanas		Mañanas		Mañanas		Mañanas		Mañanas		Mañanas		Mañanas		Mañanas	
Profundidad m	0,1	0,7	0,1	0,6	0,1	0,8	0,1	0,7	0,1	0,7	0,3	0,2	0,2			
°C	-	19,42	-	19,42	-	17,69	-	18,26	-	18,26	19,47	20,93	20,93			
pH	-	9,74	-	9,74	-	9,65	-	10,16	-	10,16	10	9,8	9,8			
pH mV	-	-141,8	-	-141,8	-	-136,2	-	-163,5	-	-163,5	-155,4	-145,8	-145,8			
OD %	-	110,3	-	110,3	-	130,5	-	136,9	-	136,9	117	122,7	122,7			
OD ppm	-	8,2	-	8,2	-	10,06	-	10,42	-	10,42	8,69	8,85	8,85			
µS/cm	-	220	-	220	-	238	-	214	-	214	181	185	185			
µS/cm A	-	197	-	197	-	205	-	187	-	187	162	171	171			
MOhm·cm	-	0,0045	-	0,0045	-	0,0042	-	0,0047	-	0,0047	0,0055	0,0054	0,0054			
TDS mg/l	-	110	-	110	-	119	-	107	-	107	90	93	93			
Salinidad	-	0,1	-	0,1	-	0,11	-	0,1	-	0,1	0,09	0,09	0,09			
mbar	-	823,7	-	823,7	-	823,6	-	824	-	824	824,1	824	824			
Toma muestra	Tardes		Tardes		Tardes		Tardes		Tardes		Tardes		Tardes		Tardes	
Profundidad m	0,1	0,7	0,1	0,6	0,1	0,8	0,1	0,7	0,1	0,7	-	-	-			
°C	25,64	19,77	25,64	19,77	22,24	18,71	21,93	18,69	21,93	18,69	-	-	-			
pH	10,8	10,77	10,8	10,77	11,09	11,05	11,11	11,06	11,11	11,06	-	-	-			
pH mV	-202,2	-196,7	-202,2	-196,7	-215,8	-211,1	-216,7	-211,4	-216,7	-211,4	-	-	-			
OD %	132,5	103	132,5	103	95	107,9	147,8	134,3	147,8	134,3	-	-	-			
OD ppm	8,73	7,61	8,73	7,61	6,68	8,14	10,46	10,14	10,46	10,14	-	-	-			
µS/cm	255	206	255	206	250	220	235	206	235	206	-	-	-			
µS/cm A	258	185	258	185	237	194	221	182	221	182	-	-	-			
MOhm·cm	0,0039	0,0049	0,0039	0,0049	0,004	0,0045	0,0043	0,0048	0,0043	0,0048	-	-	-			
TDS mg/l	127	103	127	103	125	110	117	103	117	103	-	-	-			
Salinidad	0,12	0,1	0,12	0,1	0,12	0,1	0,11	0,1	0,11	0,1	-	-	-			
mbar	824,3	824,4	824,3	824,4	824,3	824,4	824,3	824,3	824,3	824,3	-	-	-			

DATOS MULTIPARAMETRICO LAGO AOUA

Nº Inventario	Inv_oAo 1	Inv_oAo 2	Inv_oAo 3	Inv_oAo 4	Inv_oAo 5	Inv_oAo 6	Inv_oAo 7	Inv_oAo 8	Inv_oAo 9	Inv_oAo 10	Inv_oAo 11	Inv_oAo 12			
Superficie m ²	10	10	10	10	10	10	10	10		1	10				
Cobertura %	95	90	95	100	100	100	100	80		100	100				
Toma muestra	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas			
Profundidad m	0,3	0,3	0,4	0,55	0,2	0,25	0,6	0,3	0,2	0,15	0,1	0,15	0,1	0,2	0,3
°C	20,4	20,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6	18,9	-	-
pH	10,39	9,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,19	8,98	-	-
pH mV	-218,6	-171,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-156,8	-147,3	-	-
OD %	130,7	128,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,4	59,9	-	-
OD ppm	9,92	9,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,93	4,68	-	-
µS/cm	374	408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	759	540	-	-
µS/cm A	341	376	-	-	-	-	-	-	-	-	-	595	478	-	-
MOhm·cm	0,0027	0,0024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0013	0,0018	-	-
TDS mg/l	187	204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	379	270	-	-
Salinidad	0,18	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,37	0,26	-	-
mbar	856,3	856,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	856,1	856,2	-	-
Toma muestra	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes
Profundidad m	0,3	0,3	0,4	0,55	0,2	0,25	0,6	0,3	0,2	0,1	0,15	0,1	0,15	0,2	0,3
°C	22,9	23,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,2	22,4	-	-
pH	10,27	10,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9,26	-	-
pH mV	-222,1	-226,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-149,2	-164,3	-	-
OD %	168,7	181,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	174,2	240,4	-	-
OD ppm	12,16	12,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,97	17,49	-	-
µS/cm	410	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	719	682	-	-
µS/cm A	393	407	-	-	-	-	-	-	-	-	-	667	648	-	-
MOhm·cm	0,0024	0,0024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0014	0,0015	-	-
TDS mg/l	205	210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	341	-	-
Salinidad	0,20	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,33	-	-
mbar	855,2	855,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	855,2	855,1	-	-

Nº Inventario	Inv_oAo 13	Inv_oAo 14	Inv_oAo 15	Inv_oAo 16	Inv_oAo 17	Inv_oAo 18	Inv_oAo 19	Inv_oAo 20	Inv_oAo 21	Inv_oAo 22	Inv_oAo 23	Inv_pAo 1	Inv_pAo 2
Superficie m²	15	10	10	10	10	10	400	10	10	10	50		
Cobertura %	90	100	100	100	100	100	100	100	100	95	70		
Toma muestra	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas
Profundidad m	0,15	0,35	0,3	0,2	0,2	0,25	0,4	0,3	0,15	0,3	0,2	0,1	0,7
°C	-	20,5	-	-	-	16,4	-	23,0	22,4	-	20,2	21,7	20,3
pH	-	8,75	-	-	-	8,52	-	8,19	8,10	-	9,38	10,42	10,30
pH mV	-	-134,4	-	-	-	-120,5	-	-103,3	-98,2	-	-169,9	-179,5	-172,2
OD %	-	105,1	-	-	-	51,9	-	181,0	156,4	-	90,2	149,7	131,7
OD ppm	-	7,94	-	-	-	4,27	-	13,03	11,38	-	6,87	11,09	10,04
µS/cm	-	582	-	-	-	805	-	584	653	-	385	450	450
µS/cm A	-	532	-	-	-	673	-	562	621	-	349	422	409
MOhm·cm	-	0,0017	-	-	-	0,0012	-	0,0017	0,0015	-	0,0026	0,0022	0,0022
TDS mg/l	-	291	-	-	-	402	-	292	327	-	192	225	225
Salinidad	-	0,28	-	-	-	0,4	-	0,28	0,32	-	0,18	0,22	0,22
mbar	-	856,1	-	-	-	856,1	-	856,3	855,9	-	856,1	858,9	858,9
Toma muestra	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes
Profundidad m	0,15	0,35	0,3	0,2	0,2	0,25	0,4	0,3	0,15	0,3	0,2	0,1	0,7
°C	-	-	-	-	-	-	-	23,1	22,0	-	26,3	24,8	21,7
pH	-	-	-	-	-	-	-	8,51	8,42	-	9,81	10,94	10,85
pH mV	-	-	-	-	-	-	-	-121,7	-116,3	-	-197,8	-209,5	-202,4
OD %	-	-	-	-	-	-	-	171,2	125,2	-	262,3	178,3	168,4
OD ppm	-	-	-	-	-	-	-	12,27	9,18	-	17,72	12,43	12,47
µS/cm	-	-	-	-	-	-	-	575	659	-	429	479	456
µS/cm A	-	-	-	-	-	-	-	554	621	-	440	478	427
MOhm·cm	-	-	-	-	-	-	-	0,0017	0,0015	-	0,0023	0,0021	0,0022
TDS mg/l	-	-	-	-	-	-	-	287	329	-	214	240	228
Salinidad	-	-	-	-	-	-	-	0,28	0,32	-	0,20	0,23	0,22
mbar	-	-	-	-	-	-	-	855,1	855	-	855,2	857,8	857,8

Nº Inventario	Inv_pAo 3	Inv_pAo 4	Inv_pAo 5	Inv_pAo 6	Inv_pAo 7	Inv_pAo 8	Inv_pAo 9	Inv_pAo 10	Inv_pAo 11	Inv_pAo 12	Inv_pAo 13
Superficie m²											
Cobertura %											
Toma muestra	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas
Profundidad m	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,3	0,1	0,6	
°C	21,8	20,6	21,8	20,6	23,2	21,1	22,1	21,5	22,1	21,5	-
pH	10,73	10,67	10,73	10,67	10,65	10,59	10,77	10,80	10,77	10,80	-
pH mV	-196,1	-192,1	-196,1	-192,1	-192,8	-187,9	-198,2	-199,4	-198,2	-199,4	-
OD %	152,1	92,1	152,1	92,1	112,3	76,4	146,0	132,4	146,0	132,4	-
OD ppm	11,25	6,98	11,25	6,98	8,08	5,74	10,74	9,85	10,74	9,85	-
µS/cm	459	454	459	454	451	454	461	462	461	462	-
µS/cm A	431	416	431	416	436	420	435	431	435	431	-
MOhm-cm	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	-
TDS mg/l	229	227	229	227	226	227	231	231	231	231	-
Salinidad	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	-
mbar	858,9	858,9	858,9	858,9	858,9	859,2	859,1	859,1	859,1	859,1	-
Toma muestra	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes
Profundidad m	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	
°C	24,9	22,9	24,9	22,9	26,4	23,4	26,0	22,7	26,0	22,7	-
pH	10,94	10,76	10,94	10,76	10,82	10,81	11	10,99	11	10,99	-
pH mV	-209,6	-198,4	-209,6	-198,4	-204,2	-201,2	-213,7	-210,8	-213,7	-210,8	-
OD %	208,3	154,1	208,3	154,1	140,2	159,1	190,6	179,2	190,6	179,2	-
OD ppm	14,48	11,15	14,48	11,15	9,48	11,39	13	13	13	13	-
µS/cm	482	448	482	448	472	455	501	480	501	480	-
µS/cm A	481	429	481	429	485	441	511	459	511	459	-
MOhm-cm	0,0021	0,0022	0,0021	0,0022	0,0021	0,0022	0,002	0,0021	0,002	0,0021	-
TDS mg/l	241	224	241	224	236	227	251	240	251	240	-
Salinidad	0,23	0,21	0,23	0,21	0,23	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23	-
mbar	857,6	857,8	857,6	857,8	857,6	857,8	857,7	857,6	857,7	857,6	-

Nº Inventario	Inv_pif 1	Inv_pif 2	Inv_pif 3	Inv_pif 4	Inv_pif 5	Inv_pif 6	Inv_pif 7	Inv_pif 8	Inv_pif 9	Inv_pif 10										
Superficie m²																				
Cobertura %																				
Toma muestra	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas	Mañanas										
Profundidad m	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,7	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5
°C	21,38	18,99	22,4	18,04	24,29	18,68	23,58	18,71	26,54	20,69	22,67	22,56	22,8	22,64	23,26	22,24	20,58	19,74	20,99	20,18
pH	9,3	9,31	9,49	9,68	9,42	9,32	9,33	9,34	9,64	9,44	9,67	9,72	9,44	9,48	9,48	9,51	9,43	9,5	9,4	9,41
pH mV	-119,4	-118,8	-130,1	-137,9	-126,9	-119,1	-121,6	-120,3	-139,7	-126,4	-139,6	-142,5	-127,2	-129,3	-129,8	-130,7	-125,9	-129	-124,5	-124,8
OD %	111,7	66,7	152,2	56,2	124,1	55,4	139,2	59,7	171	88	99	96,9	116	113,1	151,2	117,1	124,6	95,6	113,9	115,7
OD ppm	8,18	5,13	10,92	4,41	8,6	4,29	9,77	4,62	11,35	6,53	7,06	6,93	8,26	8,08	10,67	8,43	9,26	7,23	8,4	8,67
µS/cm	491	508	462	501	414	505	470	518	430	509	512	511	507	505	496	507	499	505	499	502
µS/cm A	457	450	439	434	408	444	457	456	443	468	489	487	486	482	480	480	457	455	461	456
MOhm·cm	0,002	0,002	0,0022	0,002	0,0024	0,002	0,0021	0,0019	0,0023	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
TDS mg/l	245	254	231	250	207	252	235	259	215	255	256	255	253	252	248	254	249	253	250	251
Salinidad	0,24	0,25	0,22	0,24	0,2	0,24	0,23	0,25	0,21	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
mbar	843,8	843,9	843,9	843,9	844,1	844,2	844,2	844,3	843,8	844,1	843,8	843,8	843,8	843,9	843,6	843,6	843,6	843,6	843,6	843,6
Toma muestra	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes	Tardes
Profundidad m	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,6	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5
°C	25,99	20,51	21,57	19,87	26,81	21,44	-	-	23,87	23,68	24,57	24,48	24,58	24,6	27,44	27,34	20,48	20,66	20,41	20,17
pH	9,56	9,56	9,51	9,56	9,58	9,43	-	-	9,57	9,61	9,57	9,75	9,42	9,44	9,25	9,3	9,35	9,36	9,32	9,31
pH mV	-135,2	-132,5	-130,6	-132,5	-136,7	-126,3	-	-	-134,8	-136,8	-135,2	-144,9	-126,8	-128,2	-118,9	-121,7	-121,4	-122	-120	-119,2
OD %	181,9	60,3	127,7	109	217,5	104,9	-	-	148,3	131,3	142,3	130,4	142,8	131	115,1	109,9	110	107,6	103,8	97,3
OD ppm	12,19	4,49	9,31	8,23	14,36	7,67	-	-	10,34	9,19	9,8	8,99	9,83	9,01	7,51	7,18	8,2	7,99	7,74	7,3
µS/cm	442	509	488	502	419	502	-	-	495	496	499	496	500	499	517	511	492	498	504	504
µS/cm A	451	465	456	453	434	468	-	-	484	483	495	491	496	495	541	533	450	457	460	458
MOhm·cm	0,0023	0,002	0,0021	0,002	0,0024	0,002	-	-	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,0019	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
TDS mg/l	221	254	244	251	210	251	-	-	248	248	249	248	250	249	258	255	246	249	252	252
Salinidad	0,21	0,25	0,24	0,24	0,2	0,24	-	-	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
mbar	843,6	843,7	843,7	843,6	843,8	843,8	-	-	843,6	843,6	844	843,9	843,8	843,7	843,6	843,6	843,5	843,5	843,6	843,6

ANEJO 6
TABLAS
RESULTADOS
ANOVA
PARÁMETROS
FISICOQUÍMICOS

En este Anejo 6, están las tablas realizadas con el programa estadístico Statgraphics donde: **A** es Ass. *Ranunculoaquatili-Myriophylletumverticillati*; **B** es Ass. *Ranunculetumaquatilis*; **C** es Ass. *Charetumvulgaris*; **D** es Ass. *Myriophylloverticillati-Potametumpectinati*.

Fig. 1. Gráfico de valores medios (+- error standard) para la **Temperatura (°C)** en las cuatro comunidades de vegetación acuática, siendo un valor no significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	2,31625	0,0777777

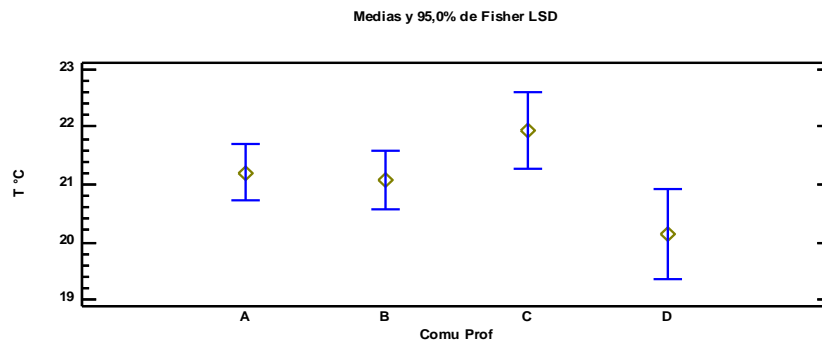


Fig. 2. Gráfico de valores medios (+- error standard) para el **Potencial de hidrogeno (pH)** en las cuatro comunidades de vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	8,1351	0,0000449948

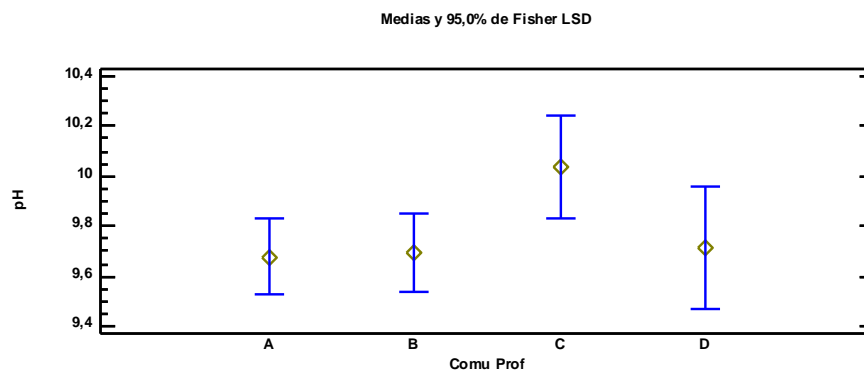


Fig. 3. Gráfico de valores medios (+- error standard) para el **Oxígeno Disuelto (OD ppm)** en las cuatro comunidades de vegetación acuática, siendo un valor no significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	0,894839	0,445268

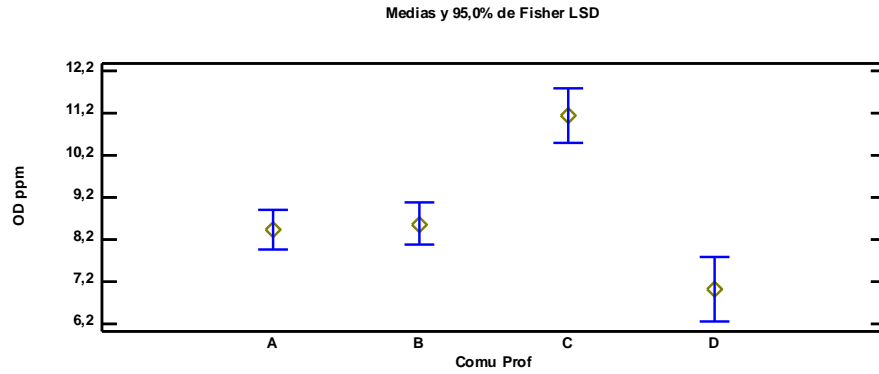


Fig. 4. Gráfico de valores medios (+- error standard) para la **Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)** en las cuatro comunidades de vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	6,40942	0,000398474

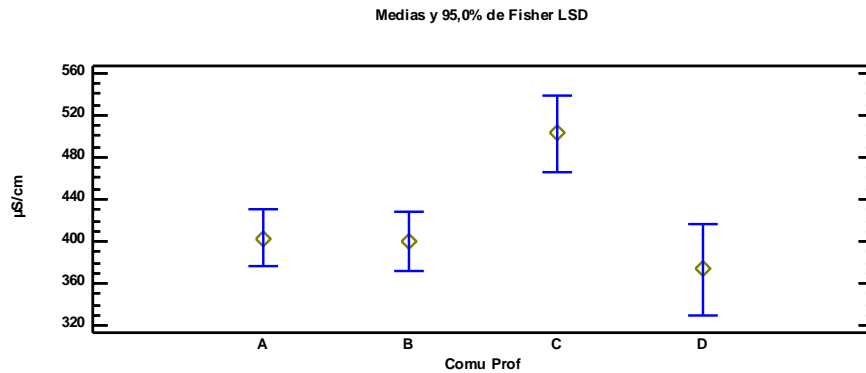


Fig. 5. Gráfico de valores medios (+- error standard) para la **Conductividad molar (MOhm cm)** en las cuatro comunidades de vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	30,7619	0

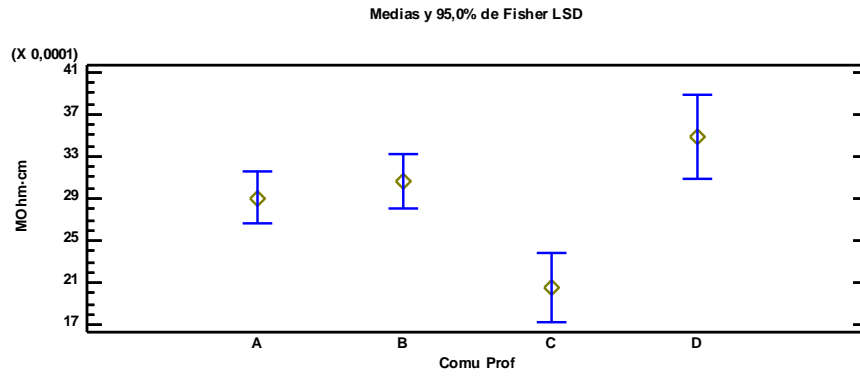
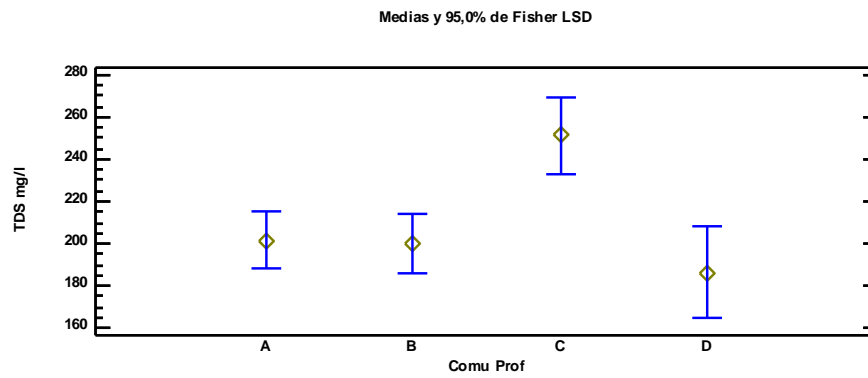


Fig. 6. Gráfico de valores medios (+- error standard) para los Sólidos Disueltos (TDS mg) en las cuatro comunidades de vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	6,45293	0,000376966



ANEJO 7
TABLAS
RESULTADOS
ANOVA
PARÁMETROS
FISICOQUÍMICOS
ESPECIE
CARACTERISTICA

En este Anejo 7, están las tablas realizadas con el programa estadístico Statgraphics donde: **A1** es Ass. *Ranunculoaquatili-Myriophylletumverticillati* con la planta característica *Rhizoclonium*; **A2** es Ass. *Ranunculoaquatili-Myriophylletumverticillati* con la planta característica *Myriophyllum verticillatum* y *Potamogeton pectinatus*; **B1** es Ass. *Ranunculetumaquatilis* con la planta característica *Nitelliatenuissima*; **B2** es Ass. *Ranunculetumaquatilis* con la planta característica *Ranunculusaquatilis*; **C** es Ass. *Charetumvulgaris* con la planta características *Chara vulgaris* var. *Hispidula*; **D1** es Ass. *Myriophylloverticillati-Potametumpectinaticon* con la planta características *Myriophyllum verticillatum*; **D2** es Ass. *Myriophylloverticillati-Potametumpectinaticon* con la planta características *Potamogeton pectinatus*.

Fig. 1. Gráfico de valores medios (+- error standard) para la **Temperatura (°C)** en las especies principales de las comunidades de la vegetación acuática, siendo un valor no significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	1,67992	0,11766

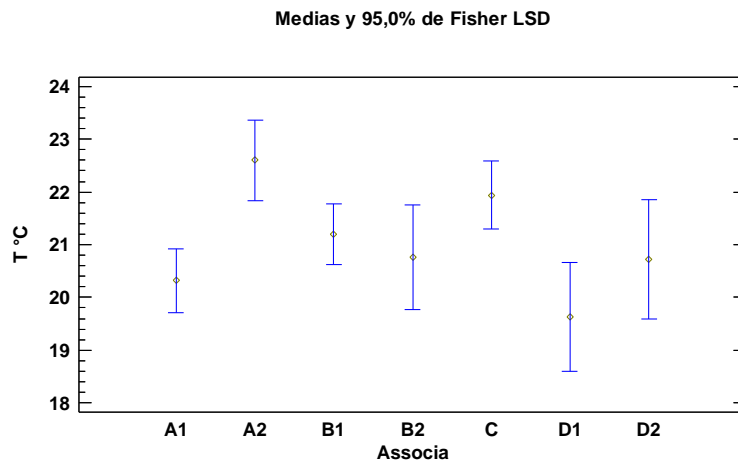


Fig. 2. Gráfico de valores medios (+- error standard) para el **Potencial de hidrogeno (pH)** en las especies principales de las comunidades de la vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	9,62692	6,47271E-10

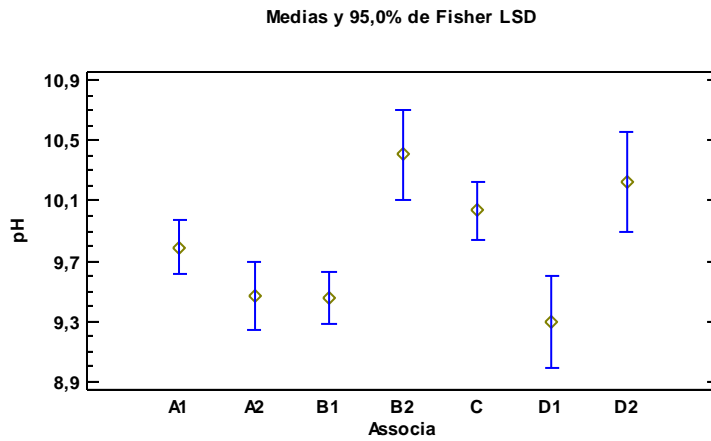


Fig. 3. Gráfico de valores medios (+ error standard) para el **Oxígeno Disuelto (OD ppm)** en las especies principales de las comunidades de la vegetación acuática, siendo un valor no significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	0,740958	0,637583

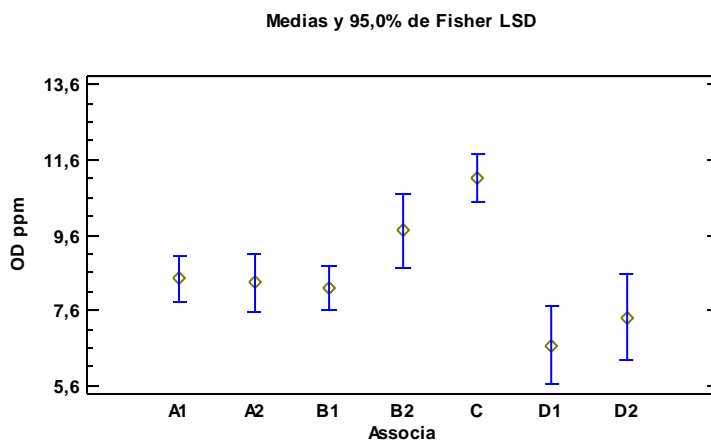


Fig. 4. Gráfico de valores medios (+ error standard) para la **Conductividad eléctrica (µS/cm)** en las especies principales de las comunidades de la vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	12,7755	0

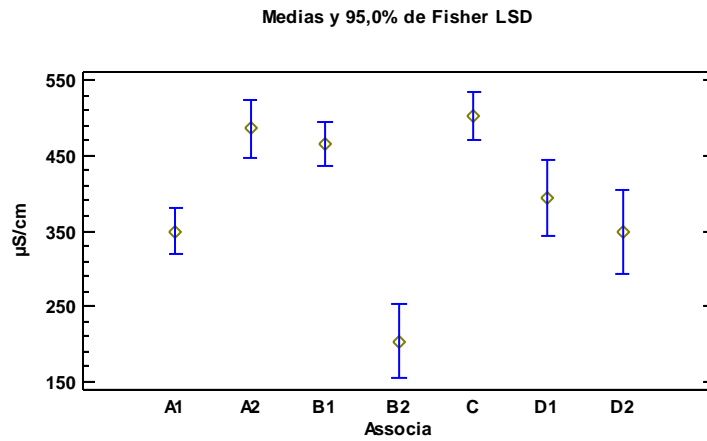


Fig. 5. Gráfico de valores medios (+ error standard) para la **Conductividad molar (MOhm cm)** en las especies principales de las comunidades de la vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	35,5707	0

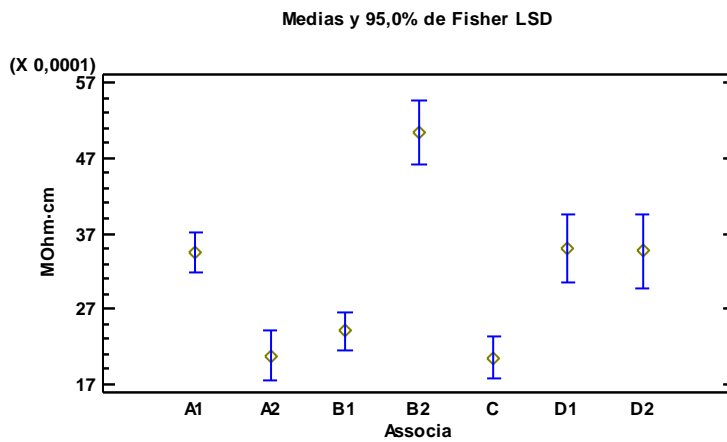


Fig. 6. Gráfico de valores medios (+ error standard) para los **Sólidos Disueltos (TDS mg)** en las especies principales de las comunidades de la vegetación acuática, siendo un valor significativo para esta variable.

Verificación de Varianza

	Prueba	Valor-P
Levene's	12,8304	0

Medias y 95,0% de Fisher LSD

