

1. ESTADO DEL AGUA.

Las muestras de agua que se analizaron fueron recogidas de la zona intermareal, de las lagunas de Txoritegi y Lizarregi y de la Laguna dulce existente junto a Ekoetxea. Los datos fueron de 12 días distintos, 8 en otoño-invierno y 4 en primavera, pero se hizo una media de ellos para tener una idea más concreta de las lagunas.



Mapa. Puntos de muestreo de la calidad del agua.

1. 1. EL MAR.

El agua se cogió de uno de los lados del parque que dan al río Jaizubia, afluente del río Bidasoa.

-Otoño-Invierno.

La situación medioambiental de esta zona es bastante buena ya que exceptuando un día no hubo mal olor, no se han divisado peces muertos ni tampoco hay rastro de eutrofización. En cambio los aceites y las grasas se han visto en varios días aunque en pequeñas superficies. Esto es debido a vertidos esporádicos que se producen aguas arriba y al tránsito de algunas barcas por la ría.

La temperatura media es de 15,38 °C, pero las temperaturas enfrentadas tienen bastante margen, debido a los cambios bruscos de temperatura que hubo en esos

dos meses y al no presentar las riberas vegetación arbustiva que da sombra a la lámina de agua. El pH ronda el 7, lo que significa que el agua es neutra.

Parámetros Físicos	Otoño- invierno	Primavera
	Mal olor	No
Peces muertos	No	No
Espumas	No	No
Aceites/Grasas	No	No
Eutrofización	No	No
Turbidez	No	No
Temperatura (°C)	15,38	19,1
pH	7,08	7,4

CUADRO 10. Parámetros físicos de mar.

-Primavera.

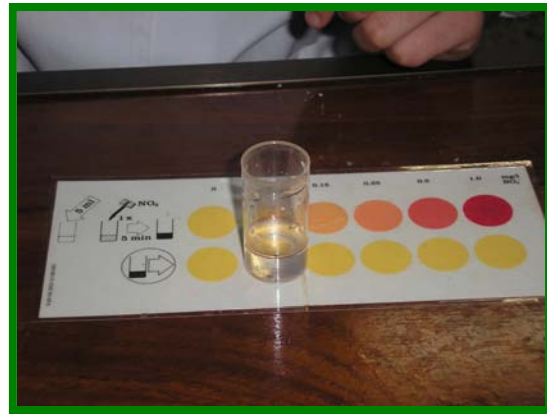
En las tres veces que se ha ido al Parque Ecológico de Plaiaundi esta primavera solo se han podido coger muestras del agua dos veces ya que en las otras dos ocasiones anteriores coincidió la marea baja.

En cuanto a los parámetros físicos, el agua de esta zona no presentaba mal olor, ni peces muertos ni aceites y grasas en la superficie. Tampoco se ha observado eutrofización ni turbidez. El pH, ha rondado el 7, por lo que el agua es casi neutra.

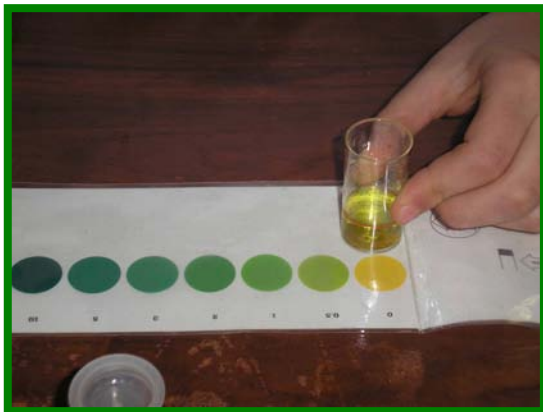
La temperatura tomada está alrededor de lo 19°C, lo que es debido al tiempo meteorológico del día, que fue soleado.

-Otoño-Invierno.

Respecto a los parámetros químicos, la concentración de nitratos que ha presentado el agua no ha pasado en ningún momento la máxima cantidad recomendada que son 50 mg/l. El nivel de crecimiento es bajo ya que el nitrato es esencial para el crecimiento de la plantas. Las pruebas de nitritos y amoniac, en cambio han tenido resultados bastantes parecidos, y todos ellos indican la baja presencia de ellos en la zona analizada ya que no sobrepasan los limites, que en el caso de nitrito es de 0,5 mg/l.



FOTOS 43 y 44. Determinación de nitritos en el laboratorio.



FOTOS 45 y 46. Determinación de amoníaco en el laboratorio.

El oxígeno disuelto ha presentado datos bastante dispares, ya que estos dependen de la temperatura, las turbulencias del agua y la cantidad de nutrientes que haya. En este caso, la media de oxígeno disuelto no es muy alta, pero supera los 5mg/l, cantidad que repercute negativamente en los organismos.

En la prueba de permanganato, donde se mide la concentración de materia orgánica, se ha podido ver que la media es bastante baja, por lo que el agua del mar cuenta con poca contaminación orgánica. Esto también está relacionado con los datos anteriores, ya que la poca concentración de materia orgánica hace que no haya ningún tipo de alteración en el amoníaco, nitritos y nitratos. En cambio a través de la prueba de azul de metileno se ha sabido que el agua esta 100% limpia en materia orgánica y por lo tanto las dos pruebas confirman la nula o escasa presencia de vertidos de aguas residuales cercanas así como cualquier otra fuente de contaminación.

En cuanto a las durezas las dos están dentro de los valores apropiados. La total es de 16°d y viene determinada por las sales de calcio y magnesio e influye

directamente en las células de los organismos. Por otro lado, la dureza de carbonatos es debido a los bicarbonatos, que evitan los cambios bruscos del pH.

Otra de las pruebas más significativas de esta investigación ha sido la salinidad, la cual ronda los 30000 mg/l. (Ver **ANEXO 2**)

Parámetros Químicos	Otoño - invierno	Primavera
	Nitratos (mg/l)	9
Nitritos (mg/l)	0,05	0
Amoniaco (mg/l)	0,31	0
Dureza total -GH- (°d)	>16	>16
Dureza de carbonatos -KH- (°d)	4,2	3
Oxígeno disuelto (mg/l)	9,66	12,5
Fosfatos (mg/l)	0,35	0
Salinidad (mg/l)	28987,89	20522,40
Azul de metileno (%)	100%	100%
Permanganato	Poco	Limpio

CUADRO 11. Parámetros químicos de mar.

-Primavera.

En los análisis de los parámetros químicos, la concentración de nitratos a sido 5, lo que nos hace saber que hay un crecimiento de las plantas casi nulo. La concentración de nitritos, amoniaco y fosfatos ha resultado ser 0,1 que es positivo, ya que son muy tóxicos en pocas cantidades. En cuanto a los valores dureza total y la dureza de carbonatos están dentro de los apropiados, la dureza total está en el límite máximo mientras que la de carbonatos está dentro de los valores mínimos.

El oxígeno disuelto, esta en 12,5 mg/l lo que es bastante satisfactorio y determina la calidad de esta agua y su buena oxigenación.

En las muestras analizadas, la salinidad ha estado alrededor de los 20.500 mg/l concentración bastante más baja que la de otoño-invierno, para tratarse de agua del mar.

Respecto a la materia orgánica, las pruebas de permanganato y azul de metileno han dado que no hay ningún tipo de contaminación orgánica procedente de aguas residuales urbanas y/o vertidos industriales alimentarios.

1.2. LAS LAGUNAS.

1.2.1. Txoritegi.

Esta laguna es de agua salada, y cuenta con gran variedad de aves, ya que por sus características de flora, por su fondo de lodo, y por la cercanía y unión al mar a menudo queda al descubierto. Es una de las lagunas más transitada por la fauna avícola para la búsqueda de alimento. Cuenta con distintos hábitats como bosque mixto frondoso, setos vivos y el carrizal.

Parámetros Físicos	Otoño- invierno	Primavera
Mal olor	No	No
Peces muertos	No	No
Espumas	No	No
Aceites/Grasas	No	No
Eutrofización	No	No
Turbidez	No	No
Temperatura (°C)	14,18	20,6
pH	7	7,33

CUADRO 12. Parámetros físicos de Txoritegi.

-Otoño-Invierno.

Las observaciones hechas de los parámetros físicos han sido muy satisfactorias ya que en ningún momento se ha encontrado mal olor, peces muertos, eutrofización, aceites y grasas, ni turbidez. La temperatura se ha mantenido en general estable en casi todos los análisis obtenidos, exceptuando un día que fue más baja de lo normal: 8,8°C.

El pH es de 7, por lo que el agua es neutra. En estos casos el pH varía por el terreno en el que se encuentre, los animales y plantas son bastante sensibles a esto.

-Primavera.

Los datos obtenidos de los parámetros físicos han sido muy positivos ya que solo se encontró algo turbia el agua el primer día.

El pH del agua analizada está entorno al 7, por lo tanto no cambia el grado de acidez con la época de año.

La temperatura es bastante alta, alrededor de los 21° pero es debido a la temperatura ambiente y que los días en las que las muestras fueron tomadas fueron soleados.

Parámetros Químicos	Otoño - invierno	Primavera
	Nitratos (mg/l)	9,06
Nitritos (mg/l)	0,028	0,025
Amoniaco (mg/l)	0,3	0
Dureza total -GH- (°d)	>16	>16
Dureza de carbonatos -KH- (°d)	1,5	3
Oxígeno disuelto (mg/l)	7,65	12,5
Fosfatos (mg/l)	0,25	0,33
Salinidad (mg/l)	30.430,88	25.653,67
Azul de metileno (%)	90,62%	100%
Permanganato	Poco	Limpio

CUADRO 13. Parámetros químicos de Txoritagi.

-Otoño-Invierno.

En lo referente a los análisis químicos, los datos son bastante uniformes en los nitritos, amoniaco, y dureza total. Los nitritos se encuentran en pequeñas cantidades, lo que hace que el crecimiento de las plantas sea bajo. El nitrito, al igual que el amoniaco también cuentan con muy poca concentración, cosa positiva, ya que son tóxicos concentraciones mayores.

Los fosfatos en cambio aparecen en bastante cantidad, superando el máximo recomendado es de 0,1mg/l. Estos datos son algo sorprendentes ya que de ser por vertidos urbanos, otros parámetros también destacarían. Por lo tanto, tal vez será debido a los excrementos de las aves acuáticas que habitan en la laguna.

Respecto a la concentración de oxígeno disuelto, la media da una cantidad bastante baja, lo que puede ser debido al poco movimiento de las aguas, pero suficiente para permitir la vida piscícola.

La dureza total está en los límites apropiados, pero la dureza de carbonatos no, ya que es de 1,5° y sabemos que la menor que se puede aceptar es de 3°.

Tenemos dos análisis químicos que hacen referencia a la presencia de materia orgánica, una es la prueba de permanganato y la otra, la de azul de metileno. Las dos nos dan a conocer que el agua cuenta con muy poca materia orgánica, tal vez consecuencia de la degradación de las hojas y materia vegetal en la época de otoño.

La salinidad presenta una gran concentración, ya que esta laguna está comunicada mediante compuertas al mar, lo que demuestra presencia mayoritaria de agua salada, con apenas influencia del agua dulce.(Ver ANEXO 2)



FOTO 47. Determinación de O₂ disuelto en la laguna de Txoritegi.

-Primavera.

Los valores del nitrato han salido 5 mg/l, cantidad baja para que pueda haber desarrollo de las plantas. La cantidad de nitrito encontrada en las muestras, es de 0,025 mg/l esto no es tóxico pero sería más conveniente que fuese 0. Los fosfatos, con 0,33 mg/l es algo alto y coincide en parte con los datos de otoño.

Los datos de la dureza total, han dado >16 °d, y la dureza de carbonatos 3°d , aunque están dentro de los límites apropiados, se encuentran en los límites.

Por otra parte, el oxígeno disuelto ha salido bien en los distintos días que se hicieron los análisis, ya que ha resultado 12,5 mg/l.

Los datos de la salinidad han sido muy dispares ya que hay una diferencia de casi 26.000 mg/l entre la mayor y menor concentración.

Por último, se puede decir que la concentración de materia orgánica de esta laguna es nula gracias a las pruebas de permanganato y azul de metileno.

1.2.2. Lizarregi.

Es una charca de agua salobre de pequeño tamaño, que no siempre tiene agua. Los hábitats que se ven en ella son l carrizal y espadañal y los prados de siega que rodean a la charca.

Parámetros Físicos	Otoño- invierno	Primavera
	Mal olor	No
Peces muertos	No	No
Espumas	No	No
Aceites/Grasas	No	No
Eutrofización	No	No
Turbidez	No	No
Temperatura (°C)	11,34	22,66
pH	6,77	7,46

CUADRO 14. Parámetros físicos Lizarregi.

FOTO 48. Anotando los resultados de dureza total y de carbonatos y del pH.



-Otoño-Invierno.

Los datos de los parámetros físicos, en general han resultado bastante positivos. Pero hay que decir que en los dos primeros días analizados si hubo mal olor, y en el primero también se encontraron restos de espumas, debido al proceso de descomposición de la materia vegetal acompañado de la falta de agua en la charca.

El pH está alrededor del valor 7 por lo que el agua se considera neutra.

La temperatura también ha tenido cambios muy bruscos, los primeros días presentó las temperaturas más altas, alrededor de los 16°C. Los días restantes en cambio rondaron los 11°C exceptuando una toma que dio 4,2°C, que fue debido a las heladas de la noche que llegaron a formar una fina capa de hielo en la charca. Estas mínimas también fueron debidas a los cambios en la cantidad del agua de la charca.



FOTO 49. Tomando la temperatura del agua, en la charca de Lizarregi.

-Primavera.

En esta zona, todos los parámetros físicos como el mal olor, peces muertos, espumas, grasas y aceites, eutrofización etc. han dado que no. Por otra parte el pH, ha sido algo mayor que 7, y la temperatura ha rondado los 24° a causa de que eran días soleados y con muy poca cantidad de agua en la casa de la charca.

Parámetros Químicos	Otoño - invierno	Primavera
	Nitratos (mg/l)	10,94
Nitritos (mg/l)	0,04	0,0083
Amoniaco (mg/l)	0,24	0
Dureza total -GH- (°d)	<9,5	>10
Dureza de carbonatos -KH- (°d)	3,75	4
Oxígeno disuelto (mg/l)	6,98	11,66
Fosfatos (mg/l)	1	0,25
Salinidad (mg/l)	857,77	1026,11
Azul de metileno (%)	81%	100%
Permanganato	Poco	Limpio

CUADRO 15. Parámetros químicos de Lizarregi.

-Otoño-Invierno.

El nivel de nitratos ha sido bastante inestable, la mayor concentración encontrada fue de 25 mg/l, la que es la mitad de la máxima recomendado en agua de grifo. Y la mínima fue de 5mg/l, concentración demasiado baja para que pueda haber vida. Por la media, en cambio, sabemos que puede haber un bajo nivel de desarrollo de las planta.

Los nitritos y amoniaco están en una concentración adecuada para que haya vida.

Los fosfatos en cambio se encuentran en valores superiores a lo recomendado, que es 0,1mg/l, esto puede ser debido a los excrementos de aves acuáticas que frecuentan la charca.

La cantidad media de oxígeno disuelto es bastante baja, la más alta que se obtuvo fue de 11 mg/l, mientras que la más baja, y más cercana a todas las demás fue de 4,5 mg/l, lo que repercute negativamente a los organismos de la charca que dependen del oxígeno. Esto es debido a la escasez de agua en muchos momentos que junto a la presencia de vegetación dificulta la presencia de O₂ disuelto. Además son aguas muy estancadas que apenas se mueven y por lo tanto tienen muy poco intercambio con la atmósfera.

La dureza total y la de carbonatos se encuentran en unos valores aceptables. Aunque la dureza de carbonatos está en el límite mínimo, que es de 3° d Este dato se repitió en la mayoría de los análisis, menos en los dos primeros que fue mayor a 5° d otros dos días, que resultó preocupante ya que no llegaba a 3° d.



FOTO 50. Recogida muestras de agua de Lizarregi.



FOTO 51. Determinación de oxígeno disuelto en Lizarregi.



FOTO 52. Comprobación de la concentración de oxígeno disuelto.

En cuanto a la materia orgánica ha salido que hay algo de concentración según la prueba del permanganato. Estos resultados son corroborados por la prueba de azul de metileno ya que se detecta una inestabilidad tras la incubación, con azul de metileno. Esto demuestra la presencia de materia orgánica en descomposición procedente de la propia laguna y de alrededores. Ese dato corrobora la interpretación dada por el O_2 disuelto, ya que la presencia de materia orgánica disminuye la concentración de O_2 .

La salinidad ha dado datos muy variados, los tres primeros días dieron las concentraciones más bajas entre ellas es destacable la de 76,96 mg/l. Los demás días en cambio no bajan de los 1000mg/l, siendo la mayor de 1539 mg/l. (Ver **ANEXO 2**). Esto demuestra la presencia de infiltraciones salinas ya que la recarga del agua de la laguna se realiza con el agua de lluvia.

-Primavera.

En cuanto a los parámetros químicos analizados, la concentración de nitratos es 5 mg/l, los nitritos, están en una concentración muy baja, por lo que no es peligroso. De lo que no ha habido rastro es de amoníaco. Los fosfatos en cambio han dado una concentración de 0,25 mg/l, dato que no es muy bueno. Nuevamente, estamos ante un dato sorprendente y que confirma la presencia de excrementos de aves acuáticas en el agua.

La dureza total es $<10^{\circ}d$ y la de carbonatos esta alrededor de $4^{\circ}d$, los que son valores apropiados para el agua.

La prueba de oxígeno disuelto ha dado resultados muy altos, alrededor de los 13 mg/l.

La salinidad, ronda los 100 mg/l, dato que sobrepasa la concentración de sal en aguas dulces. Por lo tanto se puede afirmar que existen infiltraciones que vuelven al agua de lluvia salobre.

Por último, no ha habido muestras de materia orgánica tras haber realizado las pruebas de azul de metileno y permanganato.

1.2.3. Laguna de agua dulce.

Es la única laguna dulce del parque, pero a pesar de ello tiene ciertas filtraciones de agua salada provenientes del mar. Esta laguna es usada por las aves básicamente para la reproducción y para resguardarse del mal tiempo. Esto es consecuencia de la poca influencia que tiene el mar; y las mareas en ella, por lo que dan una cierta estabilidad a las aves.

Los ecosistemas que se pueden encontrar en la laguna son los setos vivos y los juncuales.

Parámetros Físicos	Otoño- invierno	Primavera
	Mal olor	No
Peces muertos	No	No
Espumas	No	No
Aceites/Grasas	No	No
Eutrofización	No	No
Turbidez	No	No
Temperatura (°C)	11,3	19,8
pH	7,1	7,33

CUADRO 16. Parámetros físicos de La Laguna dulce.

-Otoño-Invierno.

Los datos de los parámetros físicos de la laguna dulce indican que está en buen estado, ya que en ninguno de los días en los que se tomaron los análisis hubo mal olor, peces muertos, espumas, aceites y grasas y tampoco se pudo observar ningún indicio de eutrofización ni turbidez. En cuanto a la temperatura, no sobrepasó los 16 °C, y exceptuando este día, se pudo observar como la temperatura fue descendiendo, hasta que bruscamente alcanzó los 3,6 °C, entorno a días de mucho temporales en pleno invierno.

En los análisis, el pH presenta un valor de 7 o cercano a este, por lo que el agua no es ni ácida ni básica, sino neutra.

-Primavera.

En las tres veces que se ha analizado el agua, no se ha hallado nada negativo en cuanto a los parámetros físicos. La temperatura tomada ronda los 22 °C, ha excepción del primer día muestreado en el que no pasaban los 13°C, por consecuencia del tiempo meteorológico, y por la ausencia de sol. El pH ha resultado ser 7,4.

Parámetros Químicos	Otoño - invierno	Primavera
Nitratos (mg/l)	7,81	5
Nitritos (mg/l)	0,072	0,083
Amoniaco (mg/l)	0,31	0
Dureza total -GH- (°d)	<14,5	7,33
Dureza de carbonatos - KH- (°d)	7,25	5
Oxígeno disuelto (mg/l)	10,78	14
Fosfatos (mg/l)	0,44	0,5
Salinidad (mg/l)	477,61	761,03
Azul de metileno (%)	100%	100%
Permanganato	Limpio	Limpio

CUADRO 17. Parámetros químicos de la laguna dulce.

-Otoño-Invierno.

En los parámetros químicos, los nitratos se encuentran en una concentración en la que hay un bajo nivel del crecimiento de las plantas. No sobrepasa en ningún momento la máxima cantidad recomendada, sino que en la mayoría de los días la cantidad encontrada fue de 5 mg/l. Los nitritos tienen un valor adecuado ya que no llegan al 0,5 mg/l que es la cantidad que puede representar un problema para los organismos. Los fosfatos en cambio superan la concentración recomendada que es de 0,1 mg/l.

Las durezas, ya sea la total o la de carbonatos se encuentran dentro de los valores aceptados.

El oxígeno disuelto, que representa uno de los aspectos más representativos en la vida de las charcas, tiene una concentración aceptable. Siendo el dato más satisfactorio el del día en el que dio 14,35 mg/l.

En cuanto a la materia orgánica, el agua no presenta contaminación por este elemento, ya que en la prueba del permanganato ha salido que el agua está limpia. Respecto a la prueba del metileno, el agua no presenta contaminación alguna. (Ver ANEXO 2)

-Primavera.

Los parámetros químicos no han variado demasiado en las cuatro ocasiones; los nitratos son 5 mg/l, cantidad adecuada para tener un mínimo de vida vegetal. Los nitritos dieron 0mg/l, menos la primera vez que dio una concentración de 0,025 mg/l. El amoniacado, han dado 0 mg/l, lo que es un dato adecuado. Con los fosfatos en cambio no ha dado un valor adecuado, ya que es de 0,5 mg/l, lo que supera lo considerado apropiado.

Los datos de dureza total y de carbonatos están bien, el primero es >16°d, y el segundo ronda los 5°d.

El resultado de oxígeno disuelto es óptimo, ya que es de 14 mg/l. Por lo tanto el intercambio con la atmósfera es correcta y además hay no hay problemas de eutrofización, que podría desencadenar un estado de anoxia.

La salinidad ha variado en los tres días, en el primero y en el último, la concentración de sal ha sido casi de 600mg/l, mientras que en el segundo día casi alcanzó los 1200 mg/l.

No se halló ningún tipo de concentración de materia orgánica, tras realizar las pruebas de permanganato y azul de metileno. Por lo tanto no hay contaminación por materia orgánica.

1.3. MICROORGANISMOS.

Un microorganismo es un ser vivo que para poder visualizarlo es necesario poseer un microscopio. Son organismos vivos con una organización biológica elemental, la mayoría de ellos son unicelulares, aunque algunos otros son organismos cenóticos, es decir, compuestos por células multinucleadas, o incluso multicelulares. También es llamado microbio u organismo microscópico. Los hay de muy diversos

tamaños. La ciencia que estudia a estos organismos microscópicos es llamada microbiología.

Los organismos microscópicos que hemos encontrado, analizando las muestras de agua tomadas, han sido principalmente varios tipos de crustáceos cladoceros, como pueden ser la daphnia y la ceriodaphnia, y gran número de *Cyclops strenuus*, los cuales pertenecen a los copépodos.

De las muestras de agua obtenidas en los distintos puntos de toma de pruebas aparecen mayor o menor cantidad de microorganismos dependiendo de la laguna.

En las muestras tomadas de agua de mar y las de la laguna de Txoritegi, la cual posee una absoluta influencia intermareal, no se ha podido visualizar ningún microorganismo. Debido a que estábamos analizando los organismos microscópicos de agua dulce. Por otro lado, no detectamos la presencia de ningún otro diminuto ser, tras una minuciosa y lenta búsqueda a través de una lupa de 20X y 40X.



FOTO 53. Ceriodaphnia.



FOTO 54. Cyclops strenuus.

La charca de Lizarregi está condicionada por la climatología, su cota de agua se mantendrá mientras haya precipitaciones, de lo contrario se secará. Esta pequeña charca es abundante en microorganismos, anfibios y pequeños insectos. Tras analizar las muestras obtenidas en la charca, con ayuda de una lupa y un cristal de reloj, observamos la presencia de ceriodaphnias y cyclops strenuus.

Las ceriodaphnias en un principio al obtener las muestras apreciamos pequeñas cantidades que según continuamos tomando muestras el número de ellas aumentaba. Se trata de un ser acostumbrado a soportar variaciones extremas de temperatura, y a tolerar bajas concentraciones de oxígeno. Se alimenta de diatomeas y algas verdes (tomamos una muestra en la primera vez que visitamos la charca de Lizarregi). Bajo escasez de alimento puede mantener su crecimiento, incluso consumiendo cianobacterias. Su desarrollo embrionario es corto, su fase juvenil se basa en el crecimiento y pronto

alcanza la madurez sexual, es de baja fecundidad y larga longevidad. Su mayor riesgo es ser depredado por peces o invertebrados, a modo de alimento.

En la charca de Lizarregi también hemos llegado a observar *cyclops strenuus*, que no es difícil comprobar que conviven en el mismo medio con daphnias. También son depredadas por peces e invertebrados y su presencia indica el buen estado de la charca. Se trata de pequeños microorganismos que no superan los 0.5 mm y son de color blanquecino.

La laguna de detrás de la Ekoetxea, conocida como la laguna de agua dulce. No presenta influencia mareal y sirve de zona para la cría de las aves que frecuentan Plaiaundi. En todas las tomas de agua hemos dado con abundantes cantidades de daphnias, o también conocidas vulgarmente como pulgas de agua. Estos crustáceos que alcanzan longitudes aproximadas a 1-3 mm viven en lagunas dulces, como la que estamos tratando y que contiene concentraciones salinas específicas para el crecimiento y reproducción de las dafnias. Se alimentan especialmente de microscópicas algas, por lo que pudimos verificar la presencia de algas en la laguna. Tienen una corta vida que dura de 3 a 4 semanas aproximadamente, este dato también lo pudimos comprobar, con las observaciones que mantuvimos en el laboratorio.



FOTO 55. Daphnia.

1.4. MACROINVERTEBRADOS.

En las lagunas del Parque Ecológico de Plaiaundi, además de hallar microorganismos también se hallaron macroinvertebrados.

Los macroinvertebrados son organismos que se utilizan para determinar la calidad del agua, es decir, que se emplean como indicadores de las condiciones ecológicas

Esto se debe a que son sedentarios ya que tienen escasa capacidad de movimiento y por eso están directamente afectados por los vertidos que se ocasionan en ese espacio. También es destacable que su ciclo de vida es largo si se compara con otros

organismos. Abarcan en su conjunto un amplio espectro ecológico. Y, tienen un tamaño aceptable frente a otros microorganismos.

Los macroinvertebrados son útiles para evaluar el impacto de las perturbaciones ambientales, como los tipos de contaminación, residuos municipales, agrícolas, industriales y otros usos del suelo.

Este tipo de investigaciones se basan en la ordenación y ponderación de las especies de macroinvertebrados presentes en las aguas según su tolerancia a la contaminación orgánica. Por lo que se tienen en cuenta las especies que están presentes, son tolerantes o intolerantes a la contaminación.

Los dos macroinvertebrados más frecuentes fueron la Ninfa de Efímera (Cloëon) y la Ninfa de Efímera Plana (Eedynorus). Además también se encontraron larvas de mosquito. La laguna donde con más frecuencia se podían observar macroinvertebrados es en la de Lizarregi, charca de pequeño tamaño. Menos frecuente era la obtención de estos organismos en la laguna de agua dulce.