

Avaluació de la gestió i de la qualitat de l'aigua de les principals fonts del Parc de Collserola

Martí Iriondo Martínez

Tutors: Dr. Martí Boada i Juncà

Dra. Roser Maneja Zaragoza

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

En aquest projecte s'avalua la gestió municipal de les principals fonts naturals del Parc Natural de Collserola. S'estudien 28 fonts analitzant-se l'estat actual de les fonts i la qualitat de l'aigua dels darrers anys.

Només dos dels nou ajuntaments realitzen analítiques periòdics analitzant paràmetres microbiològics i fisicoquímics així com analítiques completes cada 5 anys. La qualitat de l'aigua en el 78% de les fonts es considera com a "no apta per al consum humà" segons la normativa (RD 140/2003) i només el 35% de les fonts naturals està en bon estat. Així doncs, s'han proposat diferents propostes per tal de millorar l'estat de les fonts i la qualitat de l'aigua per a que en un futur pròxim tant les fonts naturals com el seu entorn estiguin en un estat de conservació òptim.

Paraules clau: font natural, Parc Natural de Collserola, municipi, qualitat, aigua, pla de millora

Resumen

Evaluación de la gestión y de la calidad del agua de las principales fuentes del Parque de Collserola

En este proyecto se evalúa la gestión municipal de las principales fuentes naturales del Parque Natural de Collserola. Se estudian 28 fuentes analizando el estado actual de las fuentes y la calidad del agua de los últimos años.

Sólo dos de los nueve ayuntamientos realizan analíticas periódicas analizando parámetros microbiológicos y fisicoquímicos así como analíticas completas cada 5 años. La calidad del agua en el 78% de las fuentes se considera como "no apta para el consumo humano" según la normativa (RD 140/2003) y sólo el 35% de las fuentes naturales está en buen estado. Así pues, se han planificado diferentes propuestas para mejorar el estado de las fuentes y la calidad del agua para que en un futuro próximo tanto las fuentes naturales como su entorno estén en un estado de conservación óptimo.

Palabras clave: fuente natural, parque natural de Collserola, municipio, calidad, agua, plan de mejora

Abstract

Assessment and management of water quality of the main springs in Collserola Park

In this project the municipal management of the main natural springs of the Collserola Natural Park has been evaluated. 28 springs are studied analyzing the current state of the springs and the water quality of last years.

Only two of nine town halls realize analytical periodically, analyzing microbiological parameters and physicist-chemists as well as the complete analytical one every 5 years. The water quality in 78 % of the springs is considered to be like "not suitable for the human consumption" according to the regulation (RD 140/2003) and only 35 % of the natural springs are in good condition. And so, different proposals have been planned to improve the state of the springs and the water quality so that in a next future both the natural sources and its environment are in the ideal conservation state.

Keywords: natural spring, Collserola Natural Park, municipality, quality, water, plan of improvement

Introducció

El Parc Natural de Collserola és un massís de 17 quilòmetres de llargària i 6 d'amplada situat a la part central de la Serralada Litoral Catalana. Des de el punt de vista geològic, està format majoritàriament per esquists i pissarres intensament plegades, fet que condiciona la presència d'abundants d'aqüífers superficials, fonts i dolls arreu del massís. Actualment hi ha més de 200 fonts catalogades i una de les característiques principals és que moltes fonts naturals tenen un règim intermitent i no sempre ragen.

Les fonts naturals del Parc han tingut històricament una funció social destacada perquè la gent es reunia prop de les fonts, no només per recollir aigua, sinó per realitzar activitats lúdiques al voltant de la seva àrea d'influència. Durant els darrers anys, el Parc de Collserola ha patit una gran transformació degut al creixement urbanístic i poblacional, que s'ha traduït en una fortíssima pressió sobre els espais naturals. Diferents associacions es dediquen a la conservació de les fonts i a restaurar les fonts que estan sense funcionament o malmeses. Un fenomen que s'ha consolidat en algunes fonts, és el de persones que recullen aigua en garrafes per a ús particular.

El 19 d'octubre de 2010 el Govern va declarar la serra de Collserola Parc Natural. Els principals objectius de la declaració van ser els de conservar els valors naturals de l'entorn, evitar que la pressió urbanística els malmeti i fer compatible les activitats econòmiques i socials que s'hi desenvolupen.

En quan a la gestió, el Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola, exerceix les funcions d'òrgan rector (òrgan de govern) i d'òrgan gestor (òrgan tècnic) del parc. D'altra banda, hi ha un consell consultiu, òrgan on s'integren els sectors socials, culturals, professionals i econòmics i les entitats privades sense ànim de lucre que persegueixen finalitats d'interès general concurrents amb les del Consorci.

Al Parc de Collserola hi ha 9 municipis que hi formen part: Barcelona, Esplugues de Llobregat, Sant Joan Desvern, Sant Feliu de Llobregat, Molins de Rei, El Papiol, Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Moncada i Reixac. Una de les responsabilitats dels municipis és censar les fonts naturals de freqüentació elevada del seu districte municipal i informar a la població de l'estat i qualitat de l'aigua. En aquest projecte, s'analitzarà quina és la gestió que cada municipi fa de les fonts, i quin és el seu estat actual a partir de l'anàlisi de la seva qualitat.

Objectius

L'objectiu principal d'aquest projecte, és analitzar la gestió i la qualitat de les fonts naturals incloses en els nou municipis que formen part del Parc de Collserola. Com a objectius específics:

- Descriure l'estat actual de les fonts naturals que estan gestionades pels municipis del Parc de Collserola.
- Avaluar la qualitat de l'aigua de les fonts naturals a partir de l'anàlisi de les principals mesures de qualitat : anàlisis microbiològiques i paràmetres fisico-químics.
- Proposar un pla de millora per a garantir la bona funcionalitat de les fonts més freqüentades.

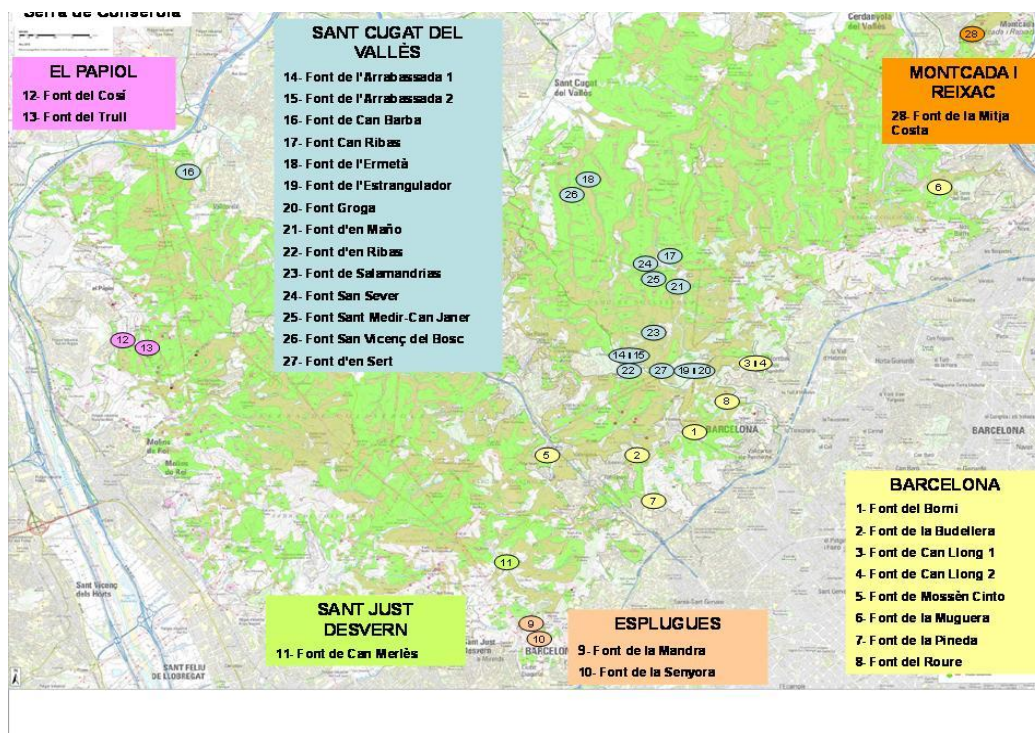
Metodologia

Selecció de les fonts

Les fonts que formaran part de l'estudi d'aquest projecte són les gestionades pels diferents municipis del Parc de Collserola, és a dir aquelles que els ajuntaments van escollir per analitzar la qualitat de l'aigua durant els darrers anys.

Després de posar-se en contacte amb els 9 municipis que formen part del Parc de Collserola, es seleccionen les 28 fonts analitzades al manifestar que són les més freqüentades per la població. Aquestes 28 fonts formen la mostra d'aquest estudi (mapa 1)

Mapa 1. Localització de les 28 fonts analitzades pels diferents ajuntaments del Parc Natural de Collserola. Escala: 1:25.000. Font: elaboració pròpia a partir del mapa de www.parcnaturalcollserola.cat



Enquesta als ajuntaments

Per a saber quin és la gestió que realitza cada municipi de les seves fonts, es va contactar amb els respectius tècnics de medi ambient via e-mail i trucada telefònica per a concretar una petita entrevista, excepte Barcelona, que ho gestiona el departament de salut pública.

Durant l'entrevista amb els respectius tècnics, bàsicament es parlava de si analitzaven periòdicament aigua de les fonts naturals, quina gestió hi realitzen i quins paràmetres de l'aigua analitzaven. Com a guió, s'ha utilitzat una petita enquesta (taula 1):

Taula 1: enquesta als ajuntaments

- ¿Analitzen fonts? (si / no)
- Anys aportats
- Fonts naturals analitzades
- Periodicitat (cada quan: any)
- Laboratori: públic – privat (nom)
- Anàlisis de metalls
- Anàlisis elements químics
- Anàlisis elements biològics
- Paràmetres indicadors

Treball de camp

S'ha realitzat una visita a cadascuna de les 28 fonts naturals que formen la mostra de l'estudi. Les variables analitzades es mostren en la taula 2.

En aquesta taula s'han resumit els paràmetres més rellevants a l'hora de descriure la font natural i el seu entorn. La data de la visita de cadascuna de les fonts s'ha realitzat durant l'estiu de 2014.

Taula 2: Descripció de les fonts

Font (data observació)	
Coordenades UTM	
Cota (metres)	
Accés	(Molt dolent, dolent, regular, bo i molt bo)
Entorn (Terreny /vegetació)	Terreny: Vegetació:
Estat de la font	(Molt dolent, dolent, regular, bo i molt bo)
Neteja entorn	
Retolació existent	Cartell indicador: Identificatiu de la font: Cartells de consum humà:
Cabal aproximat	
Observacions	

Per a saber exactament la *localització* de les fonts, s'ha utilitzat un dispositiu GPS, que senyala les coordenades UTM i l'alçada (m).

S'ha descrit quin *tipus d'accés* tenen les fonts i la seva dificultat per arribar-hi. En la *descripció de l'entorn*, s'han apuntat les principals espècies vegetals i una breu descripció del terreny que envolta les fonts.

En relació a *l'estat de la font* es classifica en 5 categories: "molt dolent", "dolent", "regular", "bo" i "molt bo". (construcció en bon estat i elements decoratius degradats) i "molt bo". El grau de *neteja de l'entorn*, s'ha classificat en "molt dolent", "dolent" "regular" i "bo" (no hi ha cap residu sòlid).

Anàlisis d'aigües

En aquest apartat es detalla com són les analítiques de les fonts aportades, és a dir, quins paràmetres s'analitzen i quins són els seus valors. S'ha utilitzat el RD 140/2003 com a referent de normalitat en quan a valors analítics, paràmetres a analitzar i periodicitat de les analítiques d'aigua

Resultats i discussió

Diagnosi de la gestió de les fonts naturals pels ajuntaments

La taula 3 resumeix la actuació per part dels ajuntaments en vers a la gestió de les principals fonts naturals ubicades a dintre del seu municipi. Els dos ajuntaments que han estudiat més fonts han estat Sant Cugat del Vallès i Barcelona (14 i 8 fonts respectivament). Esplugues de Llobregat ha estudiat les

dos fonts més freqüentades per "garrafaires" del Parc (La Mandra y La Senyora).

Dels 9 ajuntaments enquestats hi ha tres que analitzen de forma periòdica les seves fonts (33,3%) (Barcelona, Esplugues de Llobregat i Montcada i Reixac), tres més aporten solsament una analítica per font en els darrer anys (33,3%) (Sant Just Desvern, El Papiol i Sant Cugat del Vallès) i els altres tres no aporten cap estudi analític.

Els 6 ajuntaments que aporten analítiques de l'aigua procedent de fonts naturals, han contractat diferents laboratoris, alguns públics i d'altres privats. Dels sis ajuntaments de nou que aporten analítiques (66,6%), només 2 han fet una anàlisi complet de les seves fonts estudiades (Barcelona, Esplugues de Llobregat).

Taula 3: Resum de la gestió de les Fonts Naturals de Collserola per part dels Ajuntaments.

Ajuntament	nº Fonts	Anys aportats	Laboratori	ACF*	ACP**
Barcelona	8	2006-2014	Agència Salut Pública Barcelona	Sí	Sí
Esplugues de Llobregat	2	2007-2013	Laboratori Salut Pública l'Hospitalet	Sí	Si
Sant Just Desvern	1	2011	Aigües de Barcelona	Sí	Parcial
Sant Feliu de Llobregat	0	-	-	-	-
Molins de Rei	0	-	-	-	-
El Papiol	2	2014	Diputació de Barcelona	Sí	No
Sant Cugat del Vallès	14	2011	Aigües del Prat	Sí	No
Cerdanyola del Vallès	0	-	-	-	-
Montcada i Reixac	1	2005-2012	Laboratori Salut Pública Granollers	Sí	No

*ACF: Anàlisi de control de les fonts natural. ** ACP: Anàlisi complet

Diagnosi ambiental de l'estat de les fonts naturals

L'accés ha estat "molt bo o bo" en el 57% de les fonts i "dolent o molt dolent" en el 25%. El 68% de les fonts presentaven un bon estat de neteja.

En relació a la retolació de les fonts hi havia un cartell indicador del camí per arribar a la font en el 46% de les fonts estudiades. El 57% de les fonts presentaven un cartell identificatiu del seu nom a dintre del recinte. El 64% estaven retolades en relació a la potabilitat (46%) i / o garanties sanitàries (36%) de l'aigua per consum humà. En totes les fonts retolades el cartell mostrava "no potabilitat o aigua sense garanties sanitàries".

Si s'analitza l'estructura de les fonts, el seu estat ha estat "bo" en el 35%, regular en el 53% i "dolent" en el 12%. La taula 4 mostra les dades comparatives de l'estat de les fonts de Collserola estudiades per Bolaños, N (2006) i les de l'estudi propi. En l'estudi de Bolaños, N es van incloure les 43 fonts més representatives del parc (hi ha una coincidència de 12 fonts) i en el nostre hem inclòs les fonts gestionades pels ajuntaments.

Les dades comparatives són molt semblants en el nombre de fonts que ragen (64% vs 63%), en l'estat de neteja (és bo en el 65% i 68% respectivament) i en l'estat de construcció de les fonts (estan

deteriorades el 64 i 65% respectivament).

Algunes dades presenten petites diferències. En el nostre estudi l'accés predominant a les fonts estudiades és per pista forestal (43%) en canvi en el de Bolaños predomina l'accés per corriols. La presència de cartells sanitaris és discretament més alta en l'estudi propi (57% vs 50%) i la de cartells indicadors una mica més baixa (46% vs 60%).

Taula 4. Anàlisi comparatiu de l'estat de les fonts de Collserola (Bolaños, N; 2006 i treball actual; 2014)

Paràmetre	Bolaños, N (2006) Nº fonts = 43	Iriondo, M (2014) Nº fonts = 28
Accés		
▪ Corriol	45%	39%
▪ Pista forestal	26%	43%
▪ Camí carreter	26%	18%
Cabal		
▪ Ragen	64%	63%
Estat de neteja		
▪ Bo	65%	68%
Retolació		
▪ Cartell indicador	60%	46%
▪ Cartell sanitari	50%	57%
Construcció		
▪ Fonts deteriorades	64%	65%

Diagnosi ambiental de la qualitat de l'aigua de les fonts naturals

En relació al nombre d'analítiques aportades, de 118 analítiques, l'ajuntament de Barcelona ha encarregat 83 analítiques (70%), seguit d'Esplugues de Llobregat (14 analítiques ; 12%) i de Sant Cugat del Vallès (9%) (figura 1).

El nombre d'analítiques per font i ajuntament es mostren en la figura 2. L'ajuntament de Barcelona (mitjana de 10'4), Esplugues de Llobregat (mitjana de 7) i Montcada i Reixac (mitjana de 7) són els que van aportar més analítiques per font estudiada. L'ajuntament de Sant Cugat de Vallès va analitzar 11 fonts de les 14 previstes (en 3 no rajava aigua).

Figura 1. Nombre **absolut** d'analítiques aportades per cada ajuntament

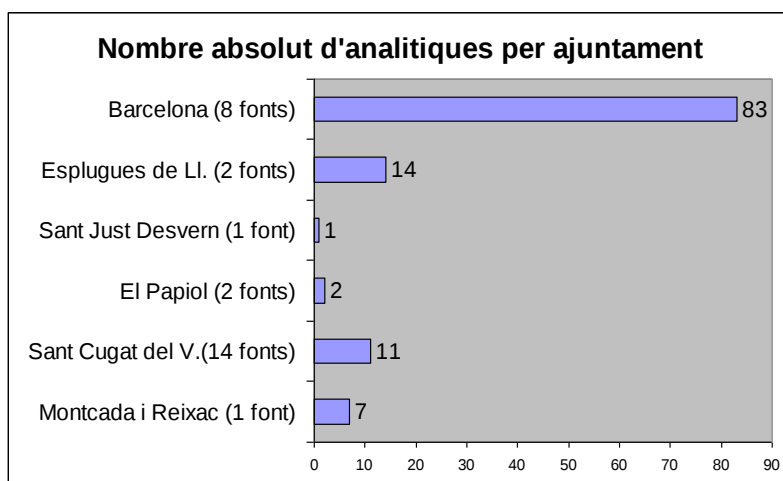
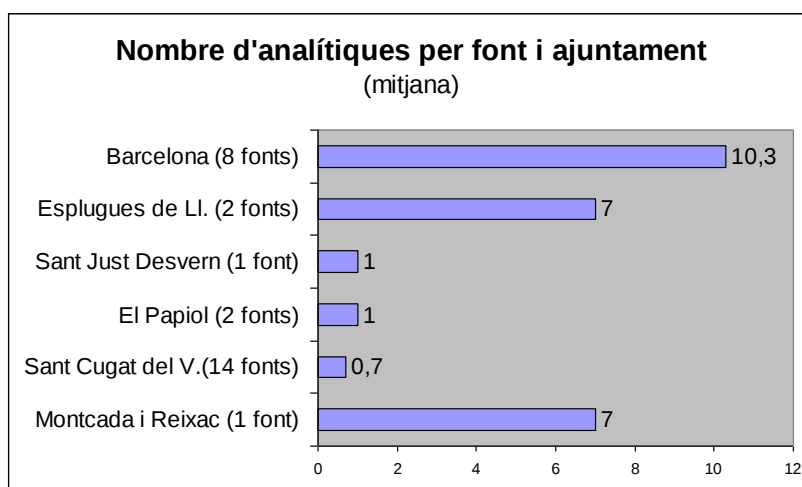


Figura 2. Nombre d'analítiques aportades per cada ajuntament en relació a les fonts estudiades



El 98% de les analítiques aportades van presentar una terbolesa normal. El valors de terbolesa [P50; (mínim – màxim)] han estat de 0,2; (0,1-7,2) NTU.

Totes les fonts van mostrar una conductivitat normal a 20°C. I uns valors de pH

El 12% de les analítiques en les que es va analitzar la concentració de nitrats van presentar nivells alts. Nivells alts de nitrats només es van observar en algunes analítiques de les fonts de Can Llong 1 i Can Llong 2.

La contaminació de l'aqüífer per nitrats pot ser “difusa” (habitualment per adobs agrícoles) o “puntual” (per contaminació de residus humans, d'animals o d'aigües residuals). Amb el temps, el nitrogen orgànic present al subsòl es transforma en nitrat el qual afavoreix el creixement excessiu d'algunes espècies d'algues, eutrofitzant el subsòl proper a l'aqüífer, impeding així que la resta de la comunitat biològica es pugui desenvolupar en normalitat (SELLARÈS, N. 2013).

L'excés de nitrats a l'aigua pot ser tòxic per al ser humà. El principal efecte perjudicial per a la salut derivat de la ingesta de nitrats i nitrats és la metahemoglobinèmia. En aquesta malaltia hi ha un increment de la metahemoglobina en la sang que dificulta el transport d'oxigen i produeix una situació d'hipòxia tissular,

manifestant-se clínicament per cianosi (to blau de la pell). És més freqüent en lactants alimentats amb llet artificial contaminada per nitrats (aigua de pou o font) (HERRANZ, M. 2003).

El consum d'aigües de fonts contaminades per microorganismes pot presentar un greu perill per a la salut de la població, per aquest motiu no s'haurien de consumir aigües de fonts o pous sense garantia sanitària avalada amb analítiques periòdiques. Quan en una mostra d'aigua es detecta la presència de bacteris coliformes o enterococs, vol dir que l'aigua està contaminada per microorganismes procedents del tracte digestiu de persones o animals.

La manifestació clínica més freqüent al ingerir aigua contaminada per bacteris és la gastroenteritis aguda que es manifesta clínicament per vòmits, diarrea i grau variable de deshidratació. En el present estudi, el 40% dels anàlisis microbiològics van evidenciar una concentració alta de bacteris aerobis a 22 °C. Els bacteris coliformes i *Escherichia coli* van estar presents en concentracions altes en el 72% i 41% respectivament.

Des del punt de vista microbiològic, la majoria de les fonts estudiades estan colonitzades per microorganismes (77,2%), moltes vegades de forma intermitent, fet que limita la ingesta de l'aigua de les fonts al no complir les garanties sanitàries.

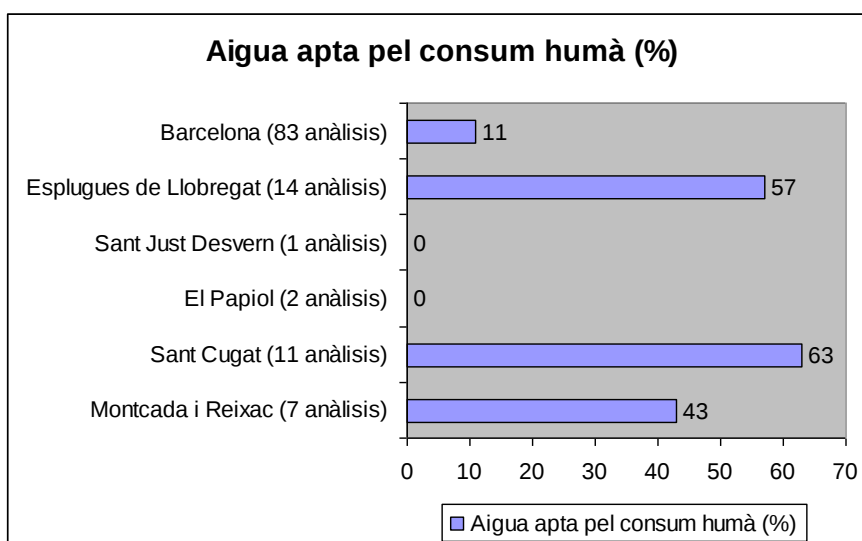
De forma global, hi ha 26 analítiques de 118 que es poden considerar “aptas per al consum humà” (22%).

De les analítiques realitzades al terme municipal de Sant Cugat del Vallès, Esplugues de Llobregat i Montcada i Reixac, el 63%, el 57% i el 43% respectivament són aptes per al consum humà. En canvi només l'11% de les analítiques de Barcelona i cap de Sant Just Desvern o del Papiol van

mostrar resultats adequats per al consum humà (figura 3).

En relació a la realització d'analítiques completes (ACP), només hi ha 2 municipis que les han aportat, Barcelona i Esplugues de Llobregat. En les analítiques realitzades, la concentració d'oligoelements, metalls i plaguicides no supera els límits de risc ambiental i sanitari.

Figura 3. Aigua apta pel consum humà segons el terme municipal de la font



Conclusions

Després d'analitzar la informació facilitada pels tècnics de medi ambient, i en alguns casos també la dels de salut pública de cadascun dels nou municipis del Parc Collserola, així com les dades del treball de camp de les fonts incloses i de les analítiques de

l'aigua aportades pels ajuntaments, es conclou que:

- Dels 9 municipis que formen el Parc de Collserola, 6 analitzen o han analitzat l'aigua de les fonts naturals més representatives del seu municipi en els darrers anys. Aquests 6 municipis són: Barcelona, Esplugues de Llobregat, Sant Joan Despí, el

Papiol, Sant Cugat del Vallès i Montcada i Reixac. Així doncs, els altres 3 municipis que no analitzen l'aigua de les fonts són: Sant Feliu de Llobregat, Molins de Rei i Cerdanyola del Vallès. Tot i així, Sant Cugat del Vallès i Sant Joan Despí, no han analitzat les aigües de les fonts naturals des de l'any 2011.

- Tres municipis han efectuat anàlisis periòdicament en els darrers anys: Barcelona (2006-2014), Esplugues de Llobregat (2007-2014) i Montcada i Reixac (2005-2012) fet que representa un total d'onze fonts.

- Només dos municipis, Barcelona i Esplugues de Llobregat han realitzat analítiques completes seguint la normativa actual. Sant Just Desvern ha analitzat alguns metalls pesants. Segons el RD 140/2003 s'ha de realitzar una analítica completa cada 5 anys a les fonts amb una freqüentació significativa (50 persones), fet que no es compleix en algunes fonts del Parc molt freqüentades.

- L'accés a les fonts ha estat "molt bo o bo" en el 57% dels casos i en el 68% de les fonts s'observa un bon estat de neteja. En canvi, l'estructura arquitectònica de la font està deteriorada en el 65%.

- En relació a la retolació identificativa, el cartell "indicador del camí" per arribar a la font i el "cartell identificatiu del seu

nom" a dintre del recinte, es visualitza en el 46% i 57% respectivament de les fonts estudiades.

- Quasi 2/3 de les fonts estudiades presenten algun tipus de retolació sanitària. El cartell "d'aigua no potable" està en el 46% de les fonts i el de "font sense garanties sanitàries" en el 36%.

- La qualitat de l'aigua en el 78% de mostres analitzades no compleix garanties sanitàries segons el paràmetres de normalitat del RD 140/2003.

- El nombre d'analítiques amb un resultat "d'aigua amb garanties sanitàries" segons el terme municipal de les fonts estudiades ha mostrat variacions significatives. Les fonts analitzades de Sant Cugat del Vallès, Esplugues de Llobregat i Montcada i Reixac són les que han mostrat un percentatge més alt d'analítiques "d'aigua amb garanties sanitàries" (63%, 57% i 43% respectivament), en canvi, Barcelona (11%), Sant Just Desvern (0%) i el Papiol (0%) han estat els municipis amb les pitjors analítiques des de el punt de vista sanitari.

- La colonització de l'aigua per microorganismes és habitual en les fonts analitzades. Els més freqüents han estat els bacteris coliformes amb un 72% de mostres colonitzades. Els altres microorganismes han mostrat resultats considerables de colonització:

Escherichia coli (41%), bacteris aerobis (40%) i enterococs (39%).

- En les analítiques completes realitzades, la concentració d'oligoelements, metalls i plaguicides no supera els límits de risc ambiental i sanitari.

Propostes de millora

Les estratègies proposades són les següents:

- Estratègia 1: Pla de seguiment i control de qualitat de l'aigua. La informació sobre la qualitat de l'aigua de les fonts és escassa. Es proposa que els ajuntaments realitzin anàlisis periòdics seguint el RD 140/2003 i posar els rètols corresponents a les fonts que ho requereixin.
- Estratègia 2: Millora de l'accessibilitat i senyalització de les fonts. S'aconsella la instal·lació de cartells indicadors i informatius a les fonts que no en tinguin i reparar-los en aquelles que estiguin malmesos. Millorar el camí de les fonts amb un difícil accés i podar la vegetació que hi dificulti l'accés.
- Estratègia 3: Millora de l'estructura arquitectònica i dels serveis de les fonts. Reconstruir les fonts que estiguin deteriorades i realitzar un pla de manteniment continuat i fer reparacions puntuals quan sigui necessari. També es posaran papereres a prop d'aquelles

fonts amb major freqüència de persones i que actualment no en tenen.

Estratègia 4: Apropament de les fonts a la població. En les fonts amb major freqüentació i alt valor ecològic es col·locaran cartells informatius de les plantes, animals i hidrogeologia més representatiu de la zona.

Bibliografia

- BOADA, M. (2008). *Diagnosi ambiental al Parc de Collserola*. Barcelona. Ed. Diputació de Barcelona
- BOLAÑOS, N. (2006). "Anàlisi socioambiental de les fonts més representatives del Parc de Collserola"- projecte de fi de carrera de Ciències Ambientals (Grup de recerca).UAB.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO nº45 (2003). "Real Decreto 140/2003".
- HERRANZ M. (2003). "Intoxicación en niños. Metahemoglobinemia". *Anales Sis San Navarra*, 26 supl. 1, p. 209-223.
- PATRONAT METROPOLITÀ PARC DE COLLSEOLA (1990). *Pla Especial d'Ordenació i de Protecció del Medi Natural del Parc de Collserola. Normes*. Barcelona. Ed. Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.
- SELLARÈS, N (2013). Seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona. Memòria. Museu del Ter. Ed. Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis.

Pàgines web

- <http://fontscollserola.com/>
- <http://www.parcnaturalcollserola.cat>