

Estudi Mineralògic de l'Aigua de 150 Fonts del Montseny. Zones Nord i Oest - Alt Congost

Oscar Farrerons Vidal

EEBE. Expressió Gràfica a l'Enginyeria

Fortià Prat Bofill

Laboratori Prat

Resum

Durant la tardor 2016 es varen prendre mostres de l'aigua 100 fonts del Montseny nord, i durant la tardor 2017 de 48 del Montseny oest. Immediatament es varen portar a terme anàlisis mineralògiques (pH, conductivitat, bicarbonat, clorurs, sulfats, nitrats, duresa, calci, magnesi, sodi, potassi, fluor) usant potenciometria, conductimetria, volumetria àcid-base, volumetria Möhr, turbidimetria, espectrofotometria UV, complexometria i fotometria de flama. Es varen comparar els diferents valors amb l'altitud, i després els valors entre les diferents zones geogràfiques. Es conclou que la mineralització de les aigües disminueix a mesura que augmenta l'altitud, molt pronunciat al nord i menys a l'oest del Montseny. Es destaca la baixa mineralització en general, i que les aigües són lleugerament bicarbonatades i càlciques, però que aquest fenomen és quatre vegades més present a les fonts del nord que a les del ponent. Tot i que el factor de relació entre les altituds de les fonts de les dues zones geogràfiques és de 1.6, els valors mineralògics entre dupliquen i tripliquen aquesta relació, de manera que s'afirma que malgrat que l'altitud és un paràmetre que influeix en la diferent mineralogia de les fonts, no n'és el principal.

1. Objectius

La bibliografia existent ja determina que les aigües del Montseny són de baixa mineralització per les característiques del terreny. Aquest treball analitza mineralògicament 100 fonts del Montseny nord (60 km², bàsicament al municipi de Viladrau) i 48 fonts del Montseny oest i alt Congost (65 km², municipis de Seva, el Brull, Balenyà, Centelles, Sant Martí de Centelles i Aiguafreda) per detectar la relació que es produeix entre les composicions minerals de les aigües i la seva altitud, i a la vegada per establir correlacions entre els paràmetres analitzats. La tria de les fonts analitzades ha estat en funció de cobrir la major part del terreny d'estudi, així com les més variades situacions possibles. S'han escollit tant mostres d'aigua de fonts situades en àmbit urbà com en boscà. Es pretén confirmar relacions hipotètiques que s'estableixen entre l'altitud i la majoria dels paràmetres minerals, comprovant que a més altitud menys clorurs, conductivitat, fluorurs, nitrats, pH, sodi... i visualitzar la manera que això es produeix al nord i a l'oest del Montseny, les seves diferències i similituds.

2. Metodologia

Per agafar les mostres d'aigua de les fonts s'han emprat ampolletes de 50 cl. d'aigua mineral usades, mai de begudes isotòniques, ni energètiques ni de refrescos. Tot i que les ampolletes no eren estèrils, es van esbandir un mínim de tres vegades amb l'aigua de la pròpia font abans de prendre la mostra, tot per evitar que els pocs residus que hi poguessin haver alteressin els resultats. Les mostres s'han transportat en el termini màxim d'un dia al laboratori homologat, que ha portat a terme les anàlisis en com a màxim un setmana, evitant les reaccions de l'aigua estancada. Donat que l'estudi és referent tan sols a les característiques minerals aquesta metodologia assegura uns resultats correctes de les mostres.

El laboratori encarregat de fer l'anàlisi ha estat Laboratori Prat SL de Torelló (carrer del Pont n°21), autoritzat per la Direcció General de Salut Pública amb el núm. LSAA-104-97, inscrit amb el núm. 300 com a Reconegut en el Registre de Laboratoris Agroalimentaris de Catalunya, que disposa de Sistema de Gestió de Qualitat conforme la Norma de certificació UNE-EN-ISO 9001:2008.

3. Anàlisis mineralògiques de les fonts del Montseny nord

Les fonts analitzades es troben entre una altitud mínima de 581m. i una màxima de 1.601m., consideració que ha incidit primerament en el tipus d'anàlisi a portar a terme. Per les característiques geològiques del terreny del Montseny nord, amb el valor de conductivitat, bicarbonats, calci i magnesi, ja es té una visió molt clara de la mineralització de l'aigua. Tot i així, donat els valors de conductivitat i bicarbonats que es van obtenir en les primeres mostres es va optar per analitzar també sulfats i clorurs. També s'han analitzat els silicats degut a la composició de la roca granítica del lloc. Així mateix s'ha analitzat pH, duresa de l'aigua, sodi, potassi i fluorurs.

3.1. pH

La metodologia d'anàlisi emprada per determinar el pH ha estat la potenciometria. El valor paramètric segons RD 140/2003 de les aigües de consum és troba entre 6,5 i 8,5; mentre que el valor mig de les 100 fonts analitzades és de 7,06. S'observa una relativa correlació lineal entre les fonts de més pH, amb les que tenen uns valors més gran de conductivitat. Hi ha fonts amb valor per sota del mínim del RD que solen estar a gran altitud. Es manifesta relació lineal entre pH i altitud: a mesura que disminueix l'altitud augmenta el pH.

3.2. Conductivitat

La unitat de mesura són microS/cm. El valor paramètric de la conductivitat segons RD és de 2500 microS/cm. El valor mig de les 100 fonts analitzades és de 185microS/cm, utilitzant la conductimetria com metodologia d'anàlisi. Les fonts que tenen un valor més alt estan properes al curs baix de la Riera Major de Viladrau. Per contra, les deus d'aigua que tenen els valors més baixos estan a força altitud. L'alta conductivitat de les fonts està lligada amb la gran quantitat de bicarbonats i calci. A la vegada, també es demostra una relació lineal entre conductivitat i altitud de les fonts.

3.3. Bicarbonats

L'anàlisi usada ha estat la volumetria àcid-base. La unitat de mesura són mil·ligrams per litre. No té valor paramètric, ja que es considera que la presència de calci no afecta la salut i el seu excés ve mesurat pel paràmetre de conductivitat (VP 2500 mcS/cm.). Les deu fonts amb més bicarbonats es troben a una alçada mitja entre els 630 i els 987m. d'altitud i tenen una correlació significativa negativa, molt semblant a la de la conductivitat. Les fonts amb menys bicarbonats són les deus d'aigua a més altitud del Montseny nord.

3.4. Clorurs

El valor paramètric dels clorurs segons RD 140/2003 de les aigües de consum és de 250 mg/l. El resultat mig aplicant volumetria de Möhr de les fonts analitzades ha estat de 9.8mg/l. Les aigües amb més clorurs són en general de fonts relativament properes al nucli, i en una altitud entre 638 i 987m. Hi ha fonts que tenen valors relativament alts de clorurs (>30 mg/l) per la zona del Montseny de l'estudi, segurament perquè circulen per llocs amb roques ígnies que contenen altes concentracions de clorurs, com les biotites. Tot i això,

es pot observar una relació lineal entre l'altitud i els clorurs, de manera que quan més alta és la font, tendeix a tenir menys clorurs.

3.5. Sulfats

L'anàlisi usada ha estat la turbidimetria. La unitat de mesura són mil·ligrams per litre. El valor paramètric dels sulfats segons RD és de 250 mg/l. El valor mig de les 100 fonts analitzades ha estat de 10,6 mg/l. Les fonts amb més sulfats de manera absoluta es troben entre els 600 i els 900 metres d'altitud.

3.6. Nitrats

La unitat de mesura són mil·ligrams per litre. Al RD 140/2003 els nitrats estan a l'Annex I, Apartat B.1, Paràmetres Químics. Quan el valor és superior a 50 mg/l. l'aigua no és apta per al consum humà. Els nitrats presents a les aigües de les fonts poden tenir com origen la dissolució de roques que els continguin, o la majoria de vegades per oxidació bacteriana de la matèria orgànica d'origen vegetal que hi ha al sòl. (fins a 10 mg/l.) En casos de contaminació els nitrats procedeixen de l'ús excessiu de fertilitzants als conreus o de les aigües residuals.

El mètode de determinació utilitzat ha estat l'espectrofotometria UV per poder calcular que el valor mig és 5.8 mg/l. de manera que es pot afirmar que les aigües de les fonts del Montseny nord són de gran qualitat ambiental. Quasi una desena de les fonts analitzades han donat un valor de 0.0 mg/l. i entre totes hi ha més de 50 fonts amb valors inferiors a 10 mg/l. que és el que es considera que de manera natural tindrien que tenir les aigües sense cap alteració. El fet que sol el 3% de la superfície del municipi de Viladrau estigui dedicat a usos agrícoles i menys d'un 2% a prats per ramaderia permet suposar que els valors de nitrats es mantindran en un futur en quantitats baixes.

Cal anar amb compte que tots aquests nitrats procedents de fertilitzants orgànics aplicats als conreus o d'aigües residuals domèstiques o ramaderes, poden portar associada una important càrrega microbiològica que pot arribar fàcilment a l'aigua de la font i posar en perill la salut de la població que la consumeixi.

En el cas dels nitrats, tot i que amb apreciables excepcions, també es compleix la correlació lineal entre altitud i mineralogia: a més altitud menys nitrats.

3.7. Duresa

La duresa és una qualitat de l'aigua relacionada amb el contingut en dissolució de cations metàl·lics no alcalins, bàsicament alcalinoterris calci i magnesi. La metodologia d'anàlisi ha estat la complexometria. El valor mig de la duresa de l'aigua de les 100 fonts analitzades és 8.4°TH.

Les fonts amb menys duresa estan situades a gran altitud. Es pot observar relació lineal rellevant entre les fonts de més duresa amb les de més conductivitat. S'observen excepcions a les fonts situades en els dipòsits al·luvials de la Riera Major i en roques ígnies.

3.8. Calci

La unitat de mesura són mg/l. No té valor paramètric, ja que es considera que la presència de calci no afecta la salut i el seu excés ve mesurat pel paràmetre de conductivitat (VP 2500 mcS/cm.) El valor mig, trobat amb complexometria, ha estat de 25.7 mg/l, baix per ser considerades aigües càlciques.

Les quatre fonts que tenen més calci són situades en una alçada entre els 640 i els 980 metres d'altitud. La font del Noi Gran, que té una llegenda relacionada amb un nen amb problemes de salut i creixement que va beure aigua d'aquesta font durant molt de temps i així és va fer gran i fort, té un valor analitzat de calci de 45.7 mg/l,

que és situa entre els més alts. Casualitat o la llegenda popular atresora una mica de veritat històrica?

3.9. Magnesi

La metodologia d'anàlisis usada ha estat la complexometria. La unitat de mesura són mg/l. No té valor paramètric, la presència de magnesi no afecta la salut. El valor mig de les fonts analitzades ha estat de 4,7mg/l. Les anàlisi amb menys quantitat de magnesi han correspost a les fonts situades a gran altitud.

3.10. Sodi

Es mesura en mg/l. El valor paramètric del sodi segons RD 140/2003 de les aigües de consum és de 200 mg/l. La fotometria de flama ha permès analitzar el valor sodi de totes les aigües i calcular la mitja en 10.9 mg/l.

La gran majoria de les fonts del nord són hiposòdiques, amb valors significativament baixos. Tot i això n'hi ha algunes amb valors relativament alts, concentrades al voltant del tram baix de la Riera Major, en els dipòsits al·luvials de la Riera, que degut a la meteorització de plagiòclasi/feldspats que contenen poden enriquir en sodi les aigües que hi circulen. S'observa una relació lineal apreciable entre l'altitud i la quantitat de sodi en les fonts, excepte les ja comentades.

3.11. Potassi

La metodologia d'anàlisis emprada ha estat la fotometria de flama. La unitat de mesura són mil·ligrams per litre. Tampoc té valor paramètric, la presència de potassi no afecta la salut. El valor mig de les 100 mostres analitzades ha estat de 1.2 mg/l.

3.12. Fluorurs

Tot i que en un principi no s'havia considerat la possibilitat d'anàlisis de fluorurs, la relativa proximitat del l'àmbit d'estudi a Caldes, i les característiques de les seves aigües, ha portat a considerar aquesta anàlisis. Així s'ha demostrat que els fluorurs mantenen també la mateixa correlació que la resta de minerals en general respecte a l'altitud. El valor mig de fluorurs de les 100 fonts analitzades ha estat de 0.19 mg/l.

3.13. Correlacions mineralògiques

Un cop fetes totes les anàlisis i portats a terme el seu estudi es pot considerar que les correlacions més significatives entre l'altitud i els paràmetres analitzats són: altitud-conductivitat, altitud-duresa, altitud-bicarbonat, altitud-potassi, altitud-fluorur. Altres correlacions apreciables amb la conductivitat: conductivitat-duresa, conductivitat-bicarbonat, conductivitat-sodi, conductivitat-fluorur, conductivitat-potassi, I entre els propis paràmetres són: duresa-bicarbonat, duresa-nitrat, duresa-fluorur, duresa-potassi, nitrat-potassi, sodi-bicarbonat, potassi-bicarbonat i bicarbonat-fluorur.

4. Resultats fonts del Montseny nord

En general les fonts de Viladrau són de dèbil mineralització, lleugerament bicarbonatades i càlciques, amb concentracions típiques al voltant dels 90mg/l de bicarbonat i 25 mg/l de calci, gairebé totes hiposòdiques. La mineralització de les fonts disminueix a mesura que augmenta l'altitud com a conseqüència de la menor temperatura mitjana que afecta les reaccions de mineralització del granit. Així s'ha demostrat que les hipòtesis de partida que relacionaven més altitud amb menys clorurs, conductivitat, fluorurs, nitrats, pH i sodi eren correctes.

Es pot establir una relació també entre la duresa i la conductivitat de les aigües de les fonts del Montseny nord. A duresa més elevada també més alts són els valors de conductivitat.

Hi ha aigües amb valors de pH inferiors a 6,5 d'origen natural, degut a que són aigües normalment molt poc mineralitzades i agressives. Quan les aigües subterrànies van solubilitzant calci, el pH puja per quedar entre 7 i 8, i arriba a pH superior a 8,3 quan hi ha carbonats.

Les excepcions en la concentració de clorurs i sodi, en algunes aigües, es poden explicar per la situació de la font i la geologia. Hi ha 15 fonts amb valors de nitrats superiors a 10 mg/l, totes ells situades en llocs d'influència antròpica i/o amb activitat agrícola ramadera.

Podem afirmar que les aigües del Montseny nord en general són amb ions bicarbonat i calci majoritaris i conductivitat mitjana-baixa.

5. Anàlisis mineralògiques de les fonts del Montseny oest

Les fonts analitzades es troben entre una altitud mínima de 399m. i una màxima de 1.109m. Les mateixes característiques geològiques del Montseny nord, han portat a analitzar conductivitat, bicarbonats, calci i magnesi; i per poder portar a terme una comparativa adequada amb les analítiques estudiades al Montseny septentrional també s'ha analitzat sulfats, clorurs, pH, duresa de l'aigua, sodi i potassi. En aquest cas s'han obviat fluorurs però s'ha analitzat el ferro.

5.1. pH

El valor paramètric mig de les 48 fonts analitzades és de 7,46 pH. No hi ha cap font que superi els valors màxim ni mínim del RD 140/2003. Es pot apreciar una certa relació inversa entre altitud de la font i pH: a més altitud de la font menys pH, tot i que en menor mesura del que passava a l'estudi del nord, i amb gran variabilitat, el que fa pensar que no és una relació massa consolidada.

5.2. Conductivitat

El valor mig de les fonts analitzades és de 705 microS/cm, utilitzant la conductimetria com metodologia d'anàlisi. Es pot apreciar una gran diferència entre aquest valor mig i el que es va trobar en l'anàlisi de les fonts del nord, un valor de sols un 26% de les fonts de l'oest.

Es demostra que les aigües de les fonts del costat oest del riu Congost tenen més conductivitat que les aigües de l'est, en especial de les parts més altes. En conjunt també s'aprecia una relació lineal entre l'altitud de la font i el seu valor de conductivitat, on les aigües de fonts de més altitud tenen menys conductivitat, tot i les variables geogràfiques detectades anteriorment.

5.3. Bicarbonats

Valor mig analitzat de 354mg/l. Les fonts amb més bicarbonats ajuden a fer la digestió i milloren l'activitat de la vesícula i el fetge, a la vegada que ajuden a mobilitzar i eliminar l'àcid úric en l'orina. També protegeixen el fetge i s'aconsellen per a persones diabètiques. L'alta conductivitat de les fonts està lligada a la gran quantitat de bicarbonat de les seves aigües. No sembla apreciar-se cap relació lineal entre valors de bicarbonats i l'altitud de la font ni tampoc respecte a la seva distribució geogràfica dins de l'àmbit d'estudi.

5.4. Clorurs

El resultat mig (volumetria de Möhr) de les 48 fonts analitzades ha estat de 43.5mg/l. un valor que quadruplica el valor mig del Montseny nord. Les fonts amb més clorurs s'utilitzen freqüentment per a tractaments d'hidroteràpia per les seves propietats tranquil·litzants i balsàmiques. En contenir quantitats significatives de clorurs, estimulen les funcions metabòliques. Tot i que afavoreixen la circulació sanguínia i limfàtica, els metges adverteixen que no han

ingerir aquesta aigua qui pateixi úlcera gàstrica, encara que sí pot usar-la en forma de banys. En general les fonts amb menys clorurs són aquelles que estan a major altitud, ja que es conserva la relació lineal observada en d'altra mineralització, tot i que amb notables excepcions.

5.5. Sulfats

Valor mig 59.8 mg/l. Si les comparem amb les aigües del nord, són cinc vegades més sulfatades. Les nou primeres fonts amb més sulfats estan situades al terme de Centelles; podem afirmar que en el cas de les aigües sulfatades té molta incidència l'àmbit geogràfic local. Tot i això no arribem als 200 mg/l. de sulfats que es consideren necessaris per definir aquestes aigües com a minerals sulfatades. En el cas dels sulfats també es demostra relació entre major altitud i menor mineralització. Un cas curiós és el de la font Amargosa, que malgrat el nom no acaba de tenir el sabor lleugerament amarg que se li suposa, i és que l'anàlisi sols ha detectat 22.0 mg/l. de sulfats, que és el mineral que en quantitats al voltant dels 200 mg/l dóna aquest sabor a l'aigua (pot ser degut a la quantitat relativament alta de magnesi).

5.6. Nitrats

Amb espectrofotometria UV s'ha calculat que el valor mig en 32.2 mg/l, dada alta que permet afirmar que les aigües de l'oest tenen un problema de qualitat ambiental. Deu manantals (21% de les fonts analitzades) superen els valors que donen l'aigua com no apta al consum humà (50 mg/l), mentre que altres tretze (27%) superen els 10 mg/l. que indica la contaminació, tot i no arribar als límits no potables anteriors. L'àmbit geogràfic més afectat pels nitrats ha estat Seva i Centelles. No s'ha detectat cap relació entre l'altitud de la font i la quantitat de nitrats trobats a les seves aigües.

5.7. Duresa

La complexometria ha donat un valor mig 37.8° TH, molt superior al valor mig analitzat a les fonts del nord. Les fonts amb més duresa són del municipi de Centelles. Es pot observar que hi ha relació lineal rellevant entre les fonts de més duresa amb les que tenen més conductivitat.

5.8. Calci

Valor mig de 109.4 mg/l, mentre al nord era sols de 25.7 mg/l. Del total de 48 fonts analitzades 17 superen els 150 mg/l de calci, valor a partir del qual es poden considerar aigües minerals càlciques (indicades per a nens en període de creixement). Quasi totes a Centelles i Seva. L'alta conductivitat de les fonts esta lligada a la gran quantitat de calci de les seves aigües. No es manifesta cap tipus de relació entre l'altitud del manantial i la quantitat de calci en les seves aigües.

5.9. Sodi

El valor mig sodi de totes les mostres ha estat el doble que al nord (21.2 mg/l.) Quasi la meitat de les aigües analitzades són hiposòdiques (tenen menys de 20 mg/l. de sodi) i per tant beneficien les persones amb hipertensió arterial i problemes cardíacs. Exceptuant tres casos, hi ha una clara relació lineal entre l'altitud de la font i el sodi present. La font de Pinós no és recomanada a persones amb hipertensió arterial, ja que té un valor de més de 200 mg/l. de sodi.

5.10. Potassi

El valor mig de les 48 mostres analitzades ha estat de 3.5 mg/l. Les fonts amb més potassi es troben situades sobretot a Seva. No hi

ha una relació lineal clara entre els valors paramètrics del potassi i l'altitud.

5.11. Font del Ferro

S'ha trobat una font clarament ferruginosa a Centelles, en la que a més dels valors minerals analitzats en totes les altres fonts, s'ha analitzat Amoníac (2,2mg/l), Nitrits (0,85mg/l) i Ferro (2,5mg/l). El fet de trobar valors relativament alts de nitrits i amoníac és degut a que les aigües ferruginoses tenen poder reductor i els compostos nitrogenats que poden arribar-hi com a contaminants, es redueixen.

5.12. Correlacions mineralògiques

Les correlacions entre l'altitud i els paràmetres analitzats són inversament proporcionals però poc significatives. A les fonts del Montseny nord el valor era en molts casos entre -0,5 i -0,7; al Montseny oest els valors estan entre -0,0 i -0,4. Les més significatives i més apreciades són entre els propis paràmetres: conductivitat-calcí, conductivitat-bicarbonat i conductivitat-duresa, duresa-bicarbonat i duresa-calcí. Això determina la composició mineral majoritària d'aquestes aigües.

6. Resultats fonts del Montseny oest - Alt Congost

El valor paramètric pH de les aigües és troba entre 6,80 i 8,05, situat dins del RD 140/2003. Les fonts del Montseny oest són de mineralització mitjana en general, però amb gran variabilitat en funció de l'àmbit geogràfic concret. A la zona més nord-oest, a Seva, Centelles i part del Brull, les aigües són de més alta conductivitat.

Totes les fonts són bicarbonatada-càlciques. En tres de les fonts del municipi de Centelles, el valor de sulfats supera els 140 mg/l i en la de Pinós el valor de clorurs és de 358,6 mg/l. Tots els paràmetres analitzats suposen valors mitjos que multipliquen entre quatre o cinc

vegades aquests mateixos paràmetres analitzats a les fonts del Montseny nord.

Algunes fonts del municipi d'Aiguafreda tenen valors relativament alts de magnesi (>50 mg/l.) i el quocient Ca/Mg menor que la resta de les fonts.

Tot i que s'aprecia que la mineralització de les fonts disminueix a mesura que augmenta l'altitud, aquesta correlació és molt menys marcada que a les fonts del Montseny nord, i en alguns paràmetres passa a ser quasi be menyspreable. Igual com passava a de les fonts del Montseny nord, es pot establir una relació entre la duresa i la conductivitat de les aigües.

La meitat de les fonts tenen valors de nitrats superiors a 10 mg/l., totes ells situades en llocs d'influència antròpica i amb activitat ramadera, i d'aquestes una tercera part superen els valors de consum (50mg/l.) el que obliga que en el futur es prenguin mesures per controlar aquestes situacions de risc per a la salut pública.

7. Aigües del Montseny oest versus Montseny nord

Si comparem l'estudi de les aigües del nord amb les de l'oest trobem que la conductivitat mitja és 3.7 vegades més alta, la concentració de bicarbonats també 3.7 vegades més alta i la concentració de calci 4.4 vegades superior, figura 1.

La concentració de clorur és 4.4 vegades superior a les aigües de les fonts de l'oest que al nord, de sulfat 5.4, de nitrats 6.3, de magnesi 5.7, de sodi 1.9, i de potassi 2.9 més alta. La duresa de l'aigua també és més alta a l'oest que al nord, en un factor de 4.5, tal i com s'aprecia a la figura 2.

Les 48 fonts analitzades al Montseny oest tenen una altitud mitja de 598 m. mentre que les 100 fonts analitzades al nord tenien una mitja de 983 m. Tot i que el factor de relació entre les dues altituds és de 1.6, els seus valors mineralògics entre dupliquen i tripliquen

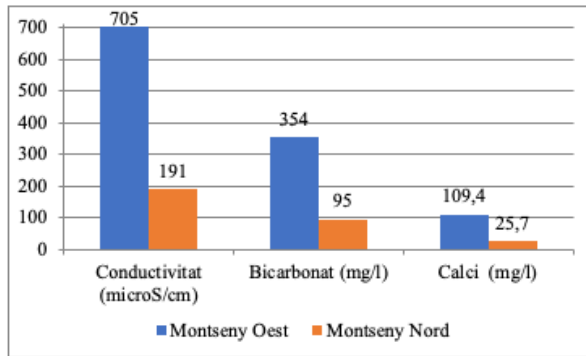


Figura 1. Relació de Conductivitat, bicarbonat i calci entre oest i nord. Font: pròpia.

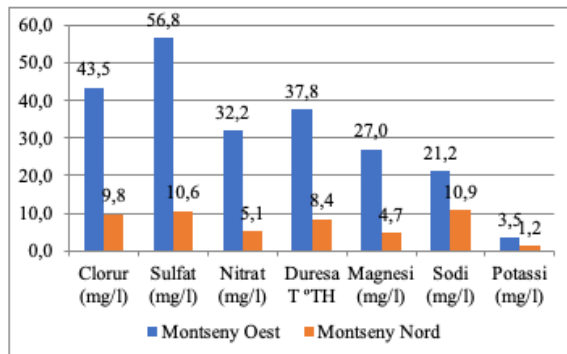


Figura 2. Clorur, sulfat, nitrat, duresa, magnesi, sodi i potassi entre oest i nord. Font: pròpia.

aquesta relació, de manera que podem afirmar que malgrat que l'altitud és un paràmetre que influeix en la diferent mineralogia de les fonts, no n'és principal.

8. Conclusions

Les fonts formen part del patrimoni natural, social i cultural del Montseny. És per aquest motiu que cal donar-les a conèixer i s'han de conservar i controlar periòdicament la qualitat de les seves aigües, per assegurar que les properes generacions en puguin gaudir. L'estudi de les tradicions, les llegendes, la història i l'anàlisi de l'aigua de cada una de les fonts permetrà afavorir i impulsar la conservació d'aquestes deus d'aigua. Des del punt de vista hidrogeològic es conclou que la mineralització de les aigües disminueix a mesura que augmenta l'altitud, molt pronunciat al nord i menys a l'oest del Montseny. Es destaca la baixa mineralització en general, però aquest fenomen és quatre vegades més present a les fonts del nord que a les de ponent, constatant que és un paràmetre que influeix de manera relativa en la diferent mineralogia de les fonts.

Referències

- DE MIGUEL, C; VÁZQUEZ, Y. Origen de los nitratos y nitritos y su influencia en la potabilidad de las aguas subterráneas. *Minería-Geología*, 3 (2006), p. 1-9.
- FARRERONS, O. Patrimonio cultural, histórico y natural de las fuentes del Montseny. *I International Congress of the Mountains (CIMAS)*, Granada. Març 2018. <http://hdl.handle.net/2117/121367>
- FARRERONS, O. Recuperando a cultura das fontes e a água no Montseny. *X Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua*. Coïmbra (Portugal). <https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/2850?search=1>
- FARRERONS, O; CORELLA, A. *Projecte Fonts del Montseny* Viladrau, 2017. Recurs electrònic.
- FARRERONS, Oscar; PRAT, Fortià. Anàlisi mineralògica de les fonts del Montseny nord. *AUSA*. Volum 27; Numero: 128 (2017). Pàgines: 693-719. <http://www.raco.cat/index.php/Ausa/issue/view/25082/showToc>
- GALLART, M; JIMENEZ, N; MONTIJANO, V; OLIVÉ, M; ROS, A. Diagnosi ambiental i historicocultural de les fonts més representatives del Parc Natural del Montseny. *Monografies*, 30, Diputació de Barcelona, 2003.

MINISTERIO DE PRESIDENCIA. GOBIERNO DE ESPAÑA. REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Madrid, 2003.

PRAT, F; FARRERONS, O. Anàlisi de paràmetres fisicoquímics de aigües de 100 fonts naturals del Montseny nord. *Tecnoaqua*, 25; P: 36-45. Juny 2017- maig-juny. <http://hdl.handle.net/2117/107655>

PRAT, F; FARRERONS, O. Paràmetres fisicoquímics de les aigües de 48 fonts naturals del Montseny oest - Alto Congost i la seva comparació amb les aigües del Montseny nord. *Tecnoaqua*, 31. 52-59. juny 2008. <http://hdl.handle.net/2117/119313>

PRAT, F; OLIVERAS, J; TORRESCASANA, E. Evolució dels nitrats analitzats a l'aigua de 87 fonts situades a la Osona. *Ausa* XXV 168 (2011). Pàg 252.