



Estudi de la potabilitat de l'aigua a Andorra durant el període gener-setembre 2004

Oriol Contreras

Empresa *Ecotècnic*, Principat d'Andorra

Correspondència: ecotecnic@andorra.ad Tel.+376-860345

uryguay@hotmail.com Fax +376-864932

El creixement demogràfic i el desenvolupament de la nostra societat, ens obliga, cada cop més, a fer un control exhaustiu de la qualitat de l'aigua que ingerim. Aquest control és important a l'hora de prevenir malalties causades per la contaminació ambiental, química o biològica, provocades o no per l'activitat humana. A més, amb la potabilització s'aconsegueix que l'aigua tingui unes característiques organolèptiques acceptables.

Ecotècnic és una empresa andorrana especialitzada en el sector medioambiental, amb una activitat que s'estén en diversos àmbits: disseny i elaboració de projectes, estudis d'impactes, auditories ambientals, realització i manteniment d'instal·lacions, analítica, control de plagues, etc. Té dues àrees dedicades a mantenir la qualitat de l'aigua de consum: una s'ocupa de fer instal·lacions i manteniments per a la potabilització; l'altra, un laboratori (*Ecolab*), s'encarrega del control periòdic de la potabilitat.

Els sistemes utilitzats per *Ecotècnic* per aconseguir aigua potable des del punt de vista de la microbiologia són: injecció de clor, aplicació de llum ultraviolada o la combinació d'ambdós tractaments. Periòdicament es recullen mostres d'aigua en els diferents punts contractats. Després en el laboratori, se n'analitzen les característiques físicoquímiques i microbiològiques. Segons sigui el resultat de l'anàlisi i tenint en compte la legislació andorrana vigent, es determina si l'aigua és potable o no.

La taula 1 mostra les variables que cal considerar i els valors màxims admissibles segons el reglament tecnicosanitari per al subministrament i el control de la qualitat de l'aigua destinada al consum humà (BOPA N. 44 any 11 4-8-1999), les variables mínimes per determinar-ne la potabilitat i els seus nivells màxims admissibles.

Taula 1. Variables mínimes fisicoquímiques per determinar la potabilitat de l'aigua destinada a consum humà i els seus nivells màxims admissibles

Variables	Nivell màxim admissible
Terbolesa	Acceptable per als consumidors
Temperatura	—
pH	6,5-9,5
Conductivitat	2500 mS/cm
Nitrats	50 mg/l NO ₃
Nitrits	0,5 mg/l NO ₂
Amonis	0,5 mg/l NH ₄ ⁺
Olor	Absència
Clor residual (si s'escau)	—
Clor total (si s'escau)	—

Pel que fa a les anàlisis microbiològiques preceptives, cal assegurar que els nivells màxims d'*Escherichia coli*, enterococs i clostridis no superen 0 unitats formadores de colònies (ufc) per 100 ml. També es mesura el clor residual, si s'escau.

Objectiu

La finalitat de l'estudi és determinar el percentatge de potabilitat de les mostres analitzades des del gener fins al setembre de l'any 2004. Es realitzen dos tipus d'anàlisis: *a*) comprovació periòdica de les variables especificades anteriorment; i *b*) una auditoria anual, amb les variables anteriors i moltes altres (metalls, plaguicides, cianurs, compostos volàtils, etc.). Les mostres s'envien a un altre laboratori.

Materials i mètodes

Les mostres es recullen en diferents punts del territori andorrà: captacions d'aigua, fonts, restaurants, hotels, comerços, etc. Les anàlisis es fan al laboratori d'*Ecotècnic (Ecolab)*, on es disposa del material necessari i dels mètodes adequats: turbidímetre per mesurar la terbolesa mitjançant nefelometria; termòmetres per mesurar la temperatura mitjançant termometria; pHmetre-conductímetre per mesurar el pH (potenciometria) i la conductivitat (electrometria); espectrofotòmetre per mesurar nitrats, nitrits, amonis i clors mitjançant espectrometria d'absorció molecular. L'olor es mesura qualitativament i, per a les anàlisis microbiològiques, es disposa de medis de cultiu, filtres de membrana, embuts de filtració, bombes de buit, plaques de Petri i estufes (tot en ambient estèril). Els mètodes utilitzats són: a) ISO 9308-1:2000 per a *E. coli*, b) NF EN ISO 7899-2:2000 per a enterococs, i c) ISO 7704:1985 per a clostridis sulfitoreductors.

Resultats

L'estudi s'ha realitzat en 946 mostres d'aigua. El total de variables analitzades són: 10873 caràcters fisicoquímics, 2819 caràcters microbiològics i 565 mesures *in situ*. El 98,1% de les mostres analitzades era apte per al consum i el 8,90% no ho era. L'estudi de la variació al llarg de l'any indica que el percentatge de mostres aptes supera habitualment el 96%, excepte el mes de juliol, en què es troba entre el 93 i el 94%. Els mesos d'abril, maig, juny i setembre el percentatge és gairebé del 100%. Les taules 2 i 3 mostren el percentatge de mostres aptes segons les variables considerades.

Taula 2. Percentatge de mostres aptes per tipus de variable

Tipus de variable	Aptes	No aptes	Total variables	% d'aptes
Caràcters fisicoquímics	10860	13	10873	99,88
Caràcters microbiològics	2800	19	2819	99,33
Mesures <i>in situ</i>	564	1	565	99,82

Taula 3. Percentatge de mostres aptes segons les característiques analitzades

Tipus de variable	Variable	Aptes	No aptes	Total	% d'aptes
Caràcters fisicoquímics	Terbolesa	842	1	843	99,88
	Temperatura	818	0	818	100
	pH	842	9	851	98,94
	Conductivitat	851	0	851	100
	Nitrats	843	0	843	100
	Nitrits	843	0	843	100
	Amonis	848	1	849	99,88
	Olor	838	2	840	99,76
	Clor residual	589	0	589	100
	Clor total	560	0	560	100
Caràcters microbiològics	<i>Escherichia coli</i>	827	12	839	98,57
	Enterococs	832	6	838	99,28
	<i>Clostridium</i> (espores)	855	0	855	100
Mesures <i>in situ</i>	Clor residual	265	0	265	100

Conclusions

La majoria de les mostres d'aigua analitzades per *Ecolab* són aptes per al consum. Pel que fa a la distribució temporal, observem que durant l'hivern hi ha una disminució de la potabilitat. La causa podria ser la gran demanda d'aigua que hi ha durant la temporada d'esquí a Andorra. També hi ha problemes de potabilitat durant el mesos d'estiu. L'augment de temperatura podria afavorir el creixement de microorganismes en l'aigua. La causa més freqüent de no potabilitat és la contaminació microbiana. El microorganisme que provoca més casos de no potabilitat és *Escherichia coli*, indicador de contaminació fecal. Aquest bacteri causa gastroenteritis. Pel que fa als caràcters fisicoquímics, el pH és el que presenta una major incidència en la no potabilitat. Quan la mostra no és apta, es posen en funcionament, el més ràpidament possible, una sèrie de protocols per tornar a obtenir la potabilitat: avís a les autoritats sanitàries pertinents i als propietaris de la instal·lació d'aigua, reparació i/o manteniment de l'esmentada instal·lació, i la repetició de l'anàlisi corresponent. Així es podrà corregir el problema. De forma general, podem concloure que, en el Principat d'Andorra, els recursos hídrics són abundants i no presenten gaires problemes pel que fa a la seva qualitat, excepte en alguns casos aïllats.