

PRIMEROS ESTUDIOS ANALÍTICOS DE LAS AGUAS POTABLES DE YECLA (2ª Parte)

Fernando López Azorín

En el artículo publicado con este mismo título en el anterior número de *Yakka* informamos sobre los principales estudios de las aguas de Yecla realizados en el último tercio del siglo XIX por los PP. Escolapios Manuel Gómez Peña y Ángel Vinagre Alonso y en el primer tercio del siglo XX por el farmacéutico titular D. José Azorín Fornet y por el Instituto Provincial de Higiene de Murcia¹. Tras informar del estudio de todas las aguas del término de Yecla realizado por D. José Azorín, indicamos que "con seguridad si sabemos que posteriormente en los años setenta fue nuevamente remitida una copia de los mismos a la Inspección Provincial de Farmacia por su hijo el farmacéutico D. Juan de Dios Azorín" y lamentábamos su pérdida por la desaparición del archivo de la entonces Dirección Provincial de Sanidad de Murcia.

Recientemente hemos localizado el libro de registro oficial de la Inspección Farmacéutica Sanitaria del primer distrito de Yecla fechado

el 15 de octubre de 1932 donde fueron registrados todos los análisis de aguas, alimentos y muestras clínicas realizados por D. José Azorín Fornet (1875-1944) como Farmacéutico Titular o Inspector Farmacéutico del Distrito entre el 27 de diciembre de 1932 y el 16 de septiembre de 1937. Entre ellos se encuentran los análisis químicos de las aguas de diferentes nacimientos del término de Yecla y los controles bacteriológicos del agua de consumo público de la red municipal². Con el libro se ha conservado copia de parte del informe remitido a las autoridades sanitarias y a la Alcaldía resumiendo

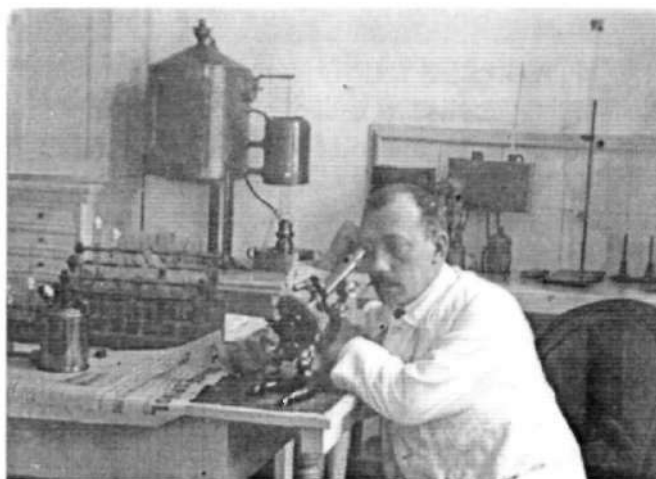


Foto de D. José Azorín Fornet

las principales conclusiones que podían deducirse de los resultados obtenidos³. Afortunadamente se han conservado gracias al celo de su hijo D. José Azorín Molina (1915-1982) quien los archivó entre sus libros. También hemos localizado una copia del trabajo presentado por D. Juan de Dios Azorín Molina como comunicación en el V Coloquio de Investigación sobre el Agua realizado en julio de 1973 conteniendo una fotocopia de los resultados analíticos de las aguas de Yecla obtenidos por su padre, tabulados bajo el título "Datos analíticos de las aguas de Yecla" lo que confirma la rigurosidad de la afirmación anterior⁴.

La recuperación de estos resultados nos obliga a su estudio y a su publicación para evitar que se pierdan definitivamente al quedar inéditos. Su importancia se basa por una parte en ser hasta ese momento el estudio más completo realizado sobre las aguas del término de Yecla, por otra en la rigurosidad científica de su ejecución, que incluye un mayor número de parámetros analíticos que los estudios realizados anteriormente, y por último en que el principal objetivo del inmenso trabajo realizado fue poner sus conocimientos al servicio de su pueblo para procurar la mejora de las condiciones sanitarias y la salud de su población.

Estudio analítico de las aguas de Yecla de D. José Azorín Fornet.

Conforme parecen demostrar los resultados encontrados en el Cuaderno

de Análisis de D. José Azorín y publicados en la primera parte de este artículo¹, ya en 1932 tenía conocimiento real de la calidad de las aguas de Yecla, tanto por análisis realizados por el mismo en las aguas de la población y en las de los pozos situados en la finca de su padre (Casa del Nene), como en la suya propia (Casa Potra), como por los resultados de los controles realizados en el mes de marzo en el Instituto Provincial de Higiene de Murcia. La obligatoriedad de registrar los análisis y sus resultados en un libro oficial de registro fechado en su primera página el 15 de octubre de 1932, nos permite pensar en una posible exigencia oficial en el cumplimiento de las obligaciones de la actividad de inspección sanitaria de alimentos y bebidas de consumo público, así como los análisis clínicos realizados para la Beneficencia Municipal, hecho que después se completaría con la solicitud de un informe resumen de la actividad realizada y las conclusiones derivadas de sus resultados. Los informes registrados permiten conocer algunas de las deficiencias y adulteraciones en cuestiones alimentarias, así como los componentes estudiados para su detección. Debido a la naturaleza de este trabajo, solamente vamos a analizar los resultados de los análisis de las aguas de Yecla, que demuestran un verdadero interés personal en profundizar en el conocimiento de su realidad, así como en las consecuencias que de ello puedan derivarse. Para ello deben diferenciarse por una parte el estudio de la

composición química de las diferentes aguas del término de Yecla y, por otra, el control sanitario, tanto químico como bacteriológico, que realiza periódicamente en las aguas de abastecimiento público de la población.

1. Estudio de la composición química de las diferentes aguas del término de Yecla.

Los resultados demuestran el objetivo de conocer la calidad de la mayoría de aguas nacidas en Yecla. En el Libro de Registro son reflejados en las fechas de realización del análisis de cada una de ellas, comenzando el 11 de enero de 1933 por el análisis del agua del Puente ó Fuente Principal obtenida del Tonel del Lorito -resultados que coinciden con los del cuaderno anterior y por tanto pudieron ser copiados en el nuevo libro de registro- y se recoge el último de los análisis en octubre de 1936 del agua del servicio municipal recogida en los grifos el día 23 de septiembre. En la mayoría se hace constar además del lugar y fecha de recogida, la persona que realiza la obtención de la muestra ó quien la presenta para su análisis. Para recoger la mayoría de las muestras contó con la inestimable colaboración de los guardias municipales y los trabajadores de algunos de los pozos. En algún manantial, como el Pozo del Lobo en la Sierra de Salinas, fue obtenida personalmente por Él. Para presentar el conjunto de resultados obteni-

dos preparó una tabla resumen bajo el título "Datos analíticos de las aguas de Yecla" (Fig. 1, Tabla I), que también tituló en otro borrador de la misma "Datos analíticos de las agua de los abrevaderos concejiles de la ciudad de Yecla y de las particulares que la abastecen". Los denominados *Pozos Concejiles* son pozos, fuente o abrevaderos públicos situados generalmente en veredas o en caminos vecinales y pertenecientes al Municipio o al Estado. En Yecla existían dieciocho distribuidos por todo el término⁵.

La tabla I demuestra la pretensión inicial de estudiar un total de veintiséis aguas de diferentes orígenes. De ellos cuatro ya han sido publicadas en la tabla VI de la primera parte de este artículo, que son las de la Fuente Principal, Casa del Nene, Casa de Potra y Empresa de Aguas potables o "Agua del grifo", debido a que sus composiciones se encontraban en el cuaderno de análisis previamente localizado. Además se persigue estudiar las aguas de otros veintidós manantiales, hecho que se consigue en quince. De ellos son reflejados en el libro de registro como concejiles los siguientes:

- Fuente del Álamo
- Fuente del Madroño
- Fuente del Pinar
- Fuente del Lobo
- Marisparza
- Pocico de Lisón
- Mina de áarraga
- Fuente de las Pasas
- Pozo de Polo⁶

Otros son de propiedad y uso particular como los del Pulpillo, la Casa del Nene, la Casa Potra o las explotaciones del Pozo de Santiago y del Agua de Santa María. Junto a ellas se recoge la composición química del agua de la Fuente Principal y de la Empresa de Aguas Potables o "Agua del grifo". Quedaron sin analizar la de Los Porches por inútil, las del Aljibe y el Lavadero Viejo -cuyo contenido es catalogado por Azorín como inmundicias- y las de la Balsa Vieja debido a su desaparición. Las composiciones de las aguas de Baños de la Fuente de la Negra y del pozo artesiano del Rasillo no quedaron recogidas en la tabla, a pesar de que su análisis y composición se registraron en el cuaderno. No se reflejan los datos de las aguas del Mojón de Caudete y del Pozo de Rovira, que al no aparecer tampoco en el libro de registro nos motivaba a pensar que su análisis, por alguna causa desconocida, no se realizó.

La metodología analítica utilizada fue el método hidrotimétrico de Boutron y Boudet, previamente comentada al haber sido utilizada precozmente por los PP. Escolapios en sus estudios de aguas¹. Debe destacarse que si bien en las aguas analizadas inicialmente (Fuente principal, grifo, Casa del Nene, Casa de Potra, Pozo de Santiago y Santa María) su análisis cuantitativo consistió en la determinación de las durezas total, permanente y temporal, la cuantificación de carbonato cálcico, sulfato cálcico, sulfato magnésico, anhídrido carbónico combinado (ácido carbónico), cloruro sódico y materia

orgánica, además del estudio de la presencia de nitratos, nitritos y amoníaco, a partir de 1934 el análisis químico se completa en las restantes con la cuantificación del anhídrido carbónico libre, sulfitos, oxígeno libre, la determinación gravimétrica del residuo seco o fijo a 160° C y el calcinado, el cálculo de las pérdidas por calcinación y el análisis de la presencia de ácido fosfórico o fosfatos.

El análisis completo del agua de abastecimiento público se realizó en cuatro ocasiones más, una de ellas solicitada oficialmente por el Ayuntamiento (Fig. 2). En el libro de registro se diferencian dos tipos de aguas respecto a su origen: "Agua del pueblo" y "Agua del grifo" o agua potable del Servicio Municipal. Se corresponden con los dos sistemas de abastecimiento para la población:

- El "Agua del pueblo" hace referencia a la del sistema tradicional de abastecimiento desde varios siglos anteriores, desde el cercano Cerro de la Fuente, cuyas aguas son conducidas por el denominado Socavón de Bermúdez hasta el Depósito de San Juan, existiendo varios puntos para el abastecimiento de los vecinos, siendo el más conocido el denominado "el Puente" en la actual Avenida de la Paz, el ensanche próximo a la Iglesia de San Juan. En su distribución también participaban una veintena de aguadores que sobre un carro portaban un tonel de castaño de unos 500 litros para venderla a cántaros de 10 litros en el vecindario. Era un servicio necesario

aunque la falta de limpieza de los toneles hacía que su higiene fuese deficiente.

- El "Agua del grifo" procede del alumbramiento de agua potable a finales del siglo XIX en la llamada torca de la Hoya de Ríos, y el Ayuntamiento autorizó su explotación a la empresa particular de D. Bartolomé Maestre Ortega, para distribuirla mediante tuberías, que partían de un depósito situado a unos cinco kilómetros del casco urbano, pero la red era defectuosa y solamente llegaba a las calles principales³⁻⁴.

En 1925, siendo alcalde D. José del Portillo, el Ayuntamiento afrontó un ambicioso plan de alcantarillado y de mejora de la red de aguas potables, y se efectuó un tendido de red de aguas en casi toda la ciudad. Al cesar Portillo como alcalde en enero de 1930 las obras aunque muy avanzadas, no habían concluido y quedan pequeños defectos por reparar cuando el Ayuntamiento recibe la obra el 28 de octubre de 1930. En 1932 tras un recurso contencioso y llegar a un acuerdo para su terminación las obras fueron aceptadas finalmente el 12 de septiembre de 1932, habiendo tenido un costo total de 540.000 pesetas aproximadamente y en ese año el arquitecto D. Pablo Cantó dirigió su terminación. Sin embargo la nueva red de aguas estuvo coexistiendo con la anterior concesión administrativa, pues el 29 de junio de 1932, D. José Maestre Díaz, hijo del anterior propietario de la concesión, ofreció al Ayuntamiento venderle las aguas, sin que hubiese respuesta oficial y el 13 de agosto en

un conjunto de una veintena de actuaciones a realizar para resolver el problema figuraba la intención de adquirir las aguas de Maestre⁷. Sin embargo la concesión continuó en vigor durante los años siguientes, pues no consta en las actas capitulares ninguna otra actuación y sus aguas son las analizadas por el farmacéutico Azorín en estos años. Así continuó hasta que en la década de los años 40 el Ayuntamiento rescató dicha concesión, levantó sus tuberías y afrontó con mayor rigor la distribución a domicilio⁴.

Los resultados de los análisis obtenidos han sido agrupados en dos tablas. En la Tabla II se recogen las composiciones de las diferentes aguas del término de Yecla, mientras en la Tabla III se relacionan los diferentes análisis del agua de la red de abastecimiento público municipal. Al determinarse en los estudios posteriores los nuevos parámetros de las aguas de la Fuente Principal y de la Empresa de Aguas Potables permiten un conocimiento más completo y estudiar las posibles variaciones en su composición y calidad. En ellas se incluye la calificación conforme a las concentraciones resultantes, según los límites establecidos en el Real Decreto de 17 de Septiembre de 1920 (Tabla IV)⁸.

Los resultados de su composición química demuestran que las aguas del término yeclano son en su mayoría excesivamente calizas, con una dureza total que generalmente se aproxima, o incluso supera en algunos manantiales, al límite máximo legal de 40° hidrotimétri-

cos establecido para la potabilidad.

Por sus cualidades debemos destacar las del Pozo del Nene (26°), Pozo de Lisón (26,5°), Agua de Tobarrillas (29°) y Agua del Pulpillo (30°), todas con dureza inferior a 30° hidrotimétricos, concentración de sales dentro de los límites permitidos y sin sospecha de contaminación biológica. En todas ellas se podría aplicar la calificación que para D. José Azorín mereció el agua del Pulpillo: *"Agua potable de calidad excelente entre las de Yecla, en las que tan calizas resultan la mayoría y con cantidad de cloruros inferior al límite tolerado."* No podríamos incluir entre ellas el agua de la Fuente del Álamo pues a pesar de tener solamente 26° hidrotimétricos y ser potable, contiene un exceso de sales de magnesio y sobre todo de cloruros que le llevan a catalogarlas como *aguas clorurado-sódicas-magnesianas*. Estas podríamos incluirlas en un segundo grupo de aguas todavía potables con dureza comprendida entre los 30 y 40° hidrotimétricos y de calidad intermedia por contener un ligero exceso de sales de cloruros, magnesio o sulfates, entre la que se encuentran las de Casa Potra (31°), Fuente del Pinar (33°) y Fuente de las Pasas (34°). Junto con estas se podrían considerar por graduación y ligero exceso de sales las de la Fuente del Lobo (32°), Marisparza (35°) y Pozo Artesiano del Rasillo (40°), pero en estas la detección de nitratos obliga a considerarlas entonces como peligrosas debido a una *"probable contaminación circunstancial"* ya

someterlas a una vigilancia que impida su consumo hasta su resolución.

Al superar los 40° hidrotimétricos, la calidad sería deficiente en las aguas del Pozo de Polo (48°), que por el exceso de sales de magnesio y cloruros es calificada como *"agua magnesiánica"*, y la de Mina de Tárraga (42°), con ligero exceso de sales de magnesio, pero con indicios de nitratos que entonces obligarían a su vigilancia.

Como especialmente salinas y no potables deben considerarse las de la Fuente del Madroño (60°) que califica de *"agua selenitosa por su contenido en sulfato de cal superior al límite tolerado"*, la de los Baños de la Fuente del Álamo (85°) catalogada como *"agua clorurado sódico sulfatada"* y la de los Baños de la Fuente de la Negra (92°) que considera *"agua clorurado-sódico-sulfatada-magnesiánica"* y en la que también detecta nitratos. En este grupo también deben incluirse las aguas del Pozo de Santiago (52°) y el agua de Santa María (64°), ésta también sospechosa por su contenido en nitratos. A ellas dedica un comentario especial en su informe a las Autoridades sanitarias³, debido a la importancia de ambos manantiales para el riego de tierras y abastecimiento de las casa de labor en el campo yeclano:

"De estas dos aguas, que también pertenecen a empresas particulares, se abastecen, de la primera [Sta María], los que residen en el Campo de Arriba y no disponen de pozos o aljibes

propios, por estar próximos al cauce de ellas; y de la segunda [Santiago] los que están en las mismas condiciones en el Campo de Abajo.

De las condicione de estas aguas, solo hemos de decir, por no hacer más largo este resumen, que ninguna de las dos reúne condiciones de Potabilidad. La de Santa María, tiene de dureza total 64° hidrotimétricos, y además acusa francamente la reacción del nitrógeno nítrico. La del Pozo de Santiago, de 52° hidrotimétricos si bien carece de nitratos, pero como quiera que para declarar un agua potable, es condición necesaria que la dureza total de ella no exceda de 40°hidrotimétricos, aparte de otras condiciones que se establecen en las Leyes Sanitarias, y las dos superan con mucho esa cantidad, y además en la de Santa María existen nitratos, reacción que debe ser negativa, es por lo que hay que declararlas a las dos Impotables, aparte de otras circunstancias que concurren en ellas para reforzar este argumento.

Además, dadas la gran cantidad de sales de cal y de magnesia que tienen, resultan onerosas para el lavado de ropas, por la gran cantidad de jabón que tienen que consumir para formar espuma."

Por su composición las aguas de abastecimiento municipal (Tabla III) merecen agruparse con el segundo grupo de calidad intermedia que hemos considerado. Sin embargo requieren un análisis más detenido. El "Agua del Pueblo"

tiene una dureza de 40° hidrotimétricos, en el límite legal permitido para ser aceptada como potable, pero llama especialmente la atención su contenido excesivo de materia orgánica y cloruros, lo que motiva la calificación que para Azorín merece en su primer análisis registrado en el mes de enero de 1933: "*Agua muy mal conducida*". Posiblemente esta sospecha es la que le lleva a estudiar su composición inicial obteniendo la muestra en el mismo nacimiento, lo que hace en abril del año siguiente. La dureza es la misma, pero son muy inferiores los contenidos en carbonato cálcico y sulfato magnésico y además no contiene materia orgánica, lo que induce a pensar que hay aportaciones posteriores que la contaminan durante su conducción a los depósitos. Esta hipótesis vuelve a plantearse al estudiar sus cualidades bacteriológicas.

El análisis de la composición del "Agua de los grifos" muestra en su primer análisis de enero de 1933 una dureza muy aceptable de 28°, aunque también presenta exceso de cloruros y de materia orgánica. Sin embargo lo más sorprendente es la pérdida de calidad que manifiestan los análisis realizados en los tres años posteriores, con los incrementos a 30° en 1934, a 40° en 1935 con el incremento en materia orgánica y el alarmante contenido en nitratos, del que informa:

"Con relación a análisis anteriores solo ha variado en las cantidades de materia orgánica y en que existe por ahora lo nitratos debido al nuevo depósito y a la nueva conducción, que de la

obra del depósito deben proceder, porque no lo he encontrado nunca en los repetidos análisis que he practicado. "

Igualmente resulta sorprendente el incremento de la dureza a 44° un año después en septiembre de 1936, sobre todo si las obras realizadas en su conducción y nuevo depósito tienen como objetivo mejorar la calidad del agua para la población: *"Resulta de este análisis que el agua ha sufrido un cambio notable en su composición química. La dureza total ha aumentado 4 grados, lo que equivale a gastar en el lavado de la ropa 4 Kg más de jabón por metro cúbico de agua. Las cantidades de cal en carbonatos y sulfatos ha sufrido un aumento también como es lógico suponer y también los cloruros y sulfatos. Las causas las desconozco. "*

Sin embargo, en el conocimiento global de la calidad del agua de abastecimiento de la población debe incluirse el estudio bacteriológico que el farmacéutico Azorín realizó dentro del control sanitario de las mismas.

2.- Control sanitario de las aguas de abastecimiento público de la población de Yecla.

Como inspector farmacéutico del distrito D. José Azorín realizó el control sanitario periódico del agua de la ciudad, tal como refleja el citado Libro de registro. Controló la calidad sanitaria de las aguas de ambos sistemas de abastecimiento. Para ello realizó en distintas fechas y hasta el día 15 de agosto de 1937

treinta y dos análisis de muestras de agua obtenidas en diferentes puntos, en las que se determinaron las cualidades químico-sanitarias conforme a la metodología entonces recomendada. Se determinaron en la mayoría de ellos la composición de materia orgánica y cloruros, así como la presencia de nitritos, nitratos y amoníaco, como complemento de la investigación bacteriológica de la cuantificación de bacterias y la detección de gérmenes patógenos en el agua (Tabla V).

Tal como anotó en el libro de registro (Fig.4) el recuento de gérmenes en número por centímetro cúbico se realizó por cultivo del agua diluida al 10 % en placas de agar gelatina, y tras varios días de incubación se realiza el recuento de colonias y además se determina la proporción de bacterias que tienen la propiedad de hidrolizar la gelatina al 9 %, que denomina "gérmenes liquidantes". La sistemática metodológica parece seguir la recomendada por los profesores Dopter y Sacquépée, donde se establece la diferenciación de las colonias bacterianas según la cromogenicidad y su capacidad de hidrolizar o licuar la gelatina⁹. En el análisis bacteriológico cualitativo se investigó la presencia de enterobacterias del grupo coli-típus, indicadores de contaminación de origen fecal en el agua, realizando siembras en los medios de caldo fenicado, caldo rojo neutro, caldo lactosado-carbonatado, leche tornasolada, agar Endo, reacción de indol y en ocasiones siembra en pepto-gelosa-sal de Métchnikoff.

Además de controlar la red pública, también realizó el análisis del agua de una cisterna particular, y del análisis de un agua de Albatana solicitado por doña Piedad Spuche.

Sobre el "Agua del pueblo" realiza un total de ocho controles entre diciembre de 1932 y febrero de 1934. Los dos primeros debido al elevado número de gérmenes por centímetro cúbico -102000 y 30175- le hacen calificarla como "Agua muy impura", lo que contrasta radicalmente con el resultado del tercero en la muestra tomada en el nacimiento el 20 de marzo de 1933 -diferente de la recogida un año después para su análisis químico- en que se demuestra ausencia total de gérmenes, por lo que bacteriológicamente es "excesivamente pura", y obliga a pensar que la impureza procede de la deficiente conducción y de los depósitos. Los demás controles tomados de los carros-cubas, en el socavón de Bermúdez por donde pasa la conducción y del depósito de S. Juan confirman el grado de impureza con que el agua llega a la población, resultados que concuerdan con los obtenidos en los análisis químicos ya comentados. En ellos se respalda el informe que remite al Ayuntamiento dirigido a las autoridades sanitarias³ en los siguientes términos:

"1º Agua del Depósito de San Juan o del Pueblo.

Por el Grado de Dureza Total (40º hidrotimétrico) están estas aguas en el límite superior de la Potabilidad, y todos

los elementos que la mineralizan, dentro de los límites de las Leyes Sanitarias, excepto los cloruros y la materia orgánica, que están en exceso (140 miligramos de cloruros en vez de 60 miligramos, y 75 miligramos por litro de materia orgánica en vez de 3 miligramos).

El número de microbios o gérmenes de estas aguas oscila entre 19500, 28500 y 102000 por cada centímetro cúbico, y liquidan la gelatina de estos gérmenes del 10 al 25 por ciento.

En el punto de salida, esta agua no contienen gérmenes NINGUNO, resultando ser un Agua EXCESIVAMENTE PURA.

En el promedio del viaje, o sea en el Socavón de Bermúdez, las siembras practicadas dan un promedio de 30175 microbios por cada centímetro cúbico y de estas son liquidantes unos 900.

En todos los análisis, que durante el año que ha transcurrido he realizado, han resultado Negativos los NITRATOS; NITRITOS y el NITRÓGENO AMONIA-CAL, así como también han resultado NEGATIVOS todos los análisis Cualitativos Bacteriológicos que en averiguación del grupo COLI- TIFUS he practicado siguiendo escrupulosamente los procedimientos de rigor y generalmente admitidos, aun cuando esto no quiere decir que no puede estar, o haya estado, contaminada con estos gérmenes debido al abandono en que se encuentra su conducción.

De todo lo expuesto se deduce, que esta agua que hay que calificarlas de

MUY IMPURAS estando bien conducidas y muy vigilada su conducción hasta en los puntos en donde las toman los vecinos, a pesar del aumento de los cloruros, resultarían POTABLES y bacteriológicamente PURAS, pues son las únicas Aguas de que ha dispuesto Yecla durante mucho siglos, hasta que se hicieron los alumbramientos posteriores.

En el "Agua del grifo" el número de controles sanitarios es significativamente mayor, veintidós controles de aguas recogidas en diferentes domicilios y su evaluación se prolonga hasta agosto de 1937, lo que demuestra una mayor preocupación en vigilar las condiciones de esta agua cuyas sucesivos análisis confirman su calidad mediocre y su impureza bacteriológica, lo que concuerda con el aspecto de suciedad que en ocasiones presenta al salir de los grifos. La calificación que refleja en su libro de registros "Agua de calidad mediocre según Miguel" nos induce a pensar que en su evaluación contrastó su opinión con la de su hermano el médico D. Miguel Azorín Fornet y que la preocupación por un problema de tanta trascendencia sanitaria fue compartida y analizada por ambos. En los resultados de los análisis realizados en 1933 parece estar basado su informe a las autoridades³:

2º Aguas de los GRIFOS, llamadas también POTABLES.

Estas aguas de las que se abastece parte de la Ciudad y que pertenecen a

una Empresa particular, tienen 28º hidrotimétricos y la cantidad de materia orgánica llega a veces a 250 miligramos por litro. La cantidad de cloruros es algo mayor que en el Agua del Pueblo (175 miligramos por litro), y ello es debido, según mi parecer a la composición mineralógica del terreno en donde yacen y emergen, pues los nacimientos están en la Torca llamada de la Hoya de Ríos. Los demás elementos o sustancias que la integran, están dentro de los límites que señalan las Leyes Sanitarias de la Nación, resultando, como ya se deduce de su Dureza Total, ser un Agua menos CALIZA que la del Pueblo.

De los análisis bacteriológicos repetidos, practicados con estas aguas, resulta que el número de gérmenes o microbios varía entre 20700 y 70400, y de estos gérmenes son liquidantes unos 7906; correspondiendo a hongos unos 1800 por término medio. Las diferencias tan grandes que se notan, tanto en esta agua como en las anteriores en la Materia Orgánica y en el nº de gérmenes, son debidas única y exclusivamente, como es lógico, al mal estado de la tubería en éstas; a la mala conducción.

Los NITRATOS, NITRITOS y el NITRÓGENO AMONIACAL, no los he encontrado en ellas a pesar de los repetidos análisis que he realizado, así como también han resultado NEGATIVOS los practicados en averiguación del GRUPO COLI-TIFUS, sin que esto quiera probar, ni mucho menos, que no puedan resultar positivos en ocasiones dado el

estado desastroso de las tuberías que las conducen.

Estas aguas que hay que calificar de IMPURAS, son las mejores de que dispone hoy la Ciudad, y resultarían relativamente Excelentes si estuvieran bien conducidas."

Aunque no consta la fecha de su redacción y envío en la parte de la copia que hemos localizado, es posible que fuese remitido en 1934, puesto que los resultados que indica fueron obtenidos en 1933 y los resultados de los años posteriores no se citan en el informe. La deficiente calidad sanitaria con que el agua llega a la población, puede ser la causa que obliga a que continúe su vigilancia y en febrero de 1935 el Ayuntamiento solicita expresamente un análisis del agua del grifo (Fig. 3), por cuyo comentario sabemos que se han realizado obras para arreglar las conducciones y el depósito. Es posible que su informe fuese atendido y si así fue, logró concienciar a las autoridades para actuar sobre de la red de conducción con objeto de mejorar la calidad del agua de la ciudad. Sin embargo, lamentablemente en un principio las obras realizadas no dieron el resultado esperado, pues según los análisis la calidad volvió a empeorar en agosto de 1937 respecto a la situación anterior, como demuestra su composición y el hallazgo de nitratos. Estos resultados nos obligan a recordar los obtenidos en 1932 en los análisis realizados en el Instituto Provincial de Higiene de Murcia, previa-

mente comentados en la primera parte de este artículo, demostrando de nuevo la deficiencia de la red de distribución de aguas, que continuó a pesar del esfuerzo y la gran inversión realizada para su mejora, hasta las actuaciones drásticas comenzadas en los años cuarenta.

Afortunadamente para la población de Yecla no se detectó ninguna contaminación de las aguas con gérmenes enteropatógenos del grupo coli-tifus, que habría podido causar una epidemia grave. Solamente en 1937 el hallazgo de nitritos y nitratos, le llevó a alertar oficialmente del riesgo de peligrosidad en el "agua del grifo", lo que pudo motivar alguna acción correctora que le llevó mantener la vigilancia en los días posteriores comprobando la desaparición del riesgo.

Igualmente importante es la detección del nivel de contaminación que los indicadores químicos le confirman en el agua de una cisterna particular, advirtiéndole inmediatamente del peligro de su utilización sin esperar a resultados de los cultivos microbiológicos. Ante este hallazgo puntual demostró tanto celo profesional como en el problema global anterior. En conjunto su competencia profesional procuró el mayor conocimiento de las cualidades y defectos de las aguas de Yecla, y merece nuestro mayor reconocimiento su esfuerzo para que sus hallazgos permitieran mejorar las condiciones sanitarias en el municipio de Yecla.

Notas:

- 1.- LÓPEZ AZORÍN, F. Primeros estudios analíticos de las aguas potables de Yecla. *Yakka*, año XV. Número 13: 151-164,2003.
 - 2.- AZORÍN FORNET, J. *Libreta de Análisis. Inspección sanitaria 1 er Distrº*. Ms. 15 de octubre de 1932. Registro oficial de 392 análisis de inspecciones desde 27 de diciembre de 1932 hasta 16 de septiembre de 1937.
 - 3.- AZORÍN FORNET, J. Copia del informe de actividades de la Inspección farmacéutica del 1er distrito de Yecla.
 - 4.- AZORÍN MOLINA, J. *Comunicación presentada en el V Coloquio de Investigación sobre el Agua. Julio de 1973*.
 - 5.- SORIANO TORREGROSA, F. *Historia de Yecla*, 2ª ed. Editorial J. Doménech. Valencia, 1972.
 - 6.- Todos los pozos que D. JOSÉ AZORÍN califica de concejiles en su Libreta de Registro, coinciden con esa denominación en la relación publicada por D. FAUSTO SORIANO, según los datos que le facilitó D. JUAN AZORÍN PALAO, procurador y último representante en Yecla de la "Mesta". Según esta relación también son concejiles los pozos de Marisparza, Tobarrillas, Balsa Vieja, Lavadero viejo, Aljibe, Baños de la Fuente del Álamo y Baños de la Fuente de la Negra.
 - 7.- Agradezco la confirmación de los datos sobre los sistemas de abastecimiento de aguas de la población a D. PASCUAL LÓPEZ IBÁÑEZ y los datos de las Actas Capitulares de Yecla a D. MIGUEL ORTUÑO PALAO.
 - 8.- MAESTRE IBAÑEZ, M. *Doce conferencias de Análisis de Alimentos*. 2ª ed. 1931. Sucesores de Rivadeneira. Madrid.
 - 9.- DOPTER, CH, SACQUÉPÉE, E. *Précis de Bactériologie*. 3e ed. 1927. Librairie J.B. Bailliere et fils. Paris.
- Dentro del capítulo LXXX, *Analyses bacteriologiques appliquées a l'Hygiene*, en la sección *Analyse Bacteriologique des eaux* (pp. 1318-1338) se explica detalladamente el análisis cuantitativo, cualitativo, flora bacteriana de las aguas y la

interpretación de resultados. (Biblioteca de José Azorín Fornet).

FIGURA 1

		57	
Febrero	191	Datos analíticos del Agua del "Servicio Municipal de Neceya" máxima actividad por el Excmo Ayuntamiento en Agua del 26 febrero muestra tomada en el domicilio de D. Estanislao Pineda de Juan Manuel	
Marzo 19			
	Dureza total	40°	
	Grados Alemanes	25'40°	
	Dureza Temporal	21'50°	
	Hl. Permanente	18'50°	
	Densidad a 15° C.	1'0065	
	Reacción p.	Alcalina a normal	Gramos
	Caracteres físicos (otro)	Normal	Por Litro
	Carbonato de cal		0'1390
	Sulfato de Cal		0'0580
	Sulfato de Magnesio		0'1250
	Ácido Carbónico comb.		0'0089
	Ácido Carbónico libre		0'0080
	Cloruro Sódico		0'1400
	Sulfato de Sulfúrico		0'1210
	Oxígeno libre		0'0028
	Óxido férrico		0'0000
	Cal en Oxido		0'0240
	Oxido Magnésico		0'1000
	Materia Orgánica (m. ácido)		0'0025
	Residuo fijo a 160°		15900
	Amoniaco d.	Negativo	
	Nitratos	Positivo	
	Nitritos	Negativo	
Calificación = con relación a análisis anteriores, solo ha variado la cantidad de Materia Orgánica y en que existe por ahora los Nitritos debido al mayor depósito y a la nueva conclusión que de la obra del depósito debe proceder, porque no se ha encontrado nunca en los repetidos análisis que he practicado			

TABLA III

TABLA III. COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS DE ABASTECIMIENTO MUNICIPAL DE YECLA
(Concentraciones en gramos por litro)

ORIGEN Y FECHA DE ANÁLISIS	Concentraciones en gramos por litro										CALIFICACIÓN	
	F	Cl	Ca	Mg	Na	SO ₄	CO ₃	HCO ₃	NO ₃	Fe		SiO ₂
AGUA DEL PUEBLO:												
FUENTE PRINCIPAL	40° 27'	16° 58'	2,13605	0,758	0,775	0,02061	0,44016	0,015				
NACIMIENTO: ABRIL 1934	42° 18,5'	21,5'	0,384	2,1	0,378	0,14	0,121	0	0,0228	1,56		
AGUA DEL GRIFO:												
AGUA DEL GRIFO 11-1-1933	28° 12,6'	15,6'	0,1845	0,0718	0,137	0,01386	0,325	0,1516	0,0028	0,15	0,325	0
AGUA DEL GRIFO 24-3-1934	30° 1,0'	20''	0,2836	1,1265	0,208	0,15164	0,00368	0,15	0,027	0	0,148	0,352
AGUA DEL GRIFO 26-3-1935	40° 18,5'	21,5'	0,136	0,068	0,226	0,0089	0,046	0,14	0,121	0,0033	0,0274	0
AGUA DEL GRIFO 23-9-1936	44° 30'	14'	0,139	0,0435	0,3	0,00792	0,008	0,148	0,10886	0,1854	0,303	0,79

ALUMENTO DE MAT. ORG. Y CLORURO
AGUA MUY MAL CONDUCIDA
S.C.
VARIACIÓN MAT. ORG. N.º 14765
ALUMENTO PUREZA 4º CLORURO Y SULFATO

TABLA IV. LIMITES MÁXIMOS DE COMPONENTES DEL AGUA POTABLE
 (Real Decreto de 17 de septiembre de 1920. Gaceta del 29) (4)

Grados hidrotimétricos	40°	Gramos /litro
Residuo fijo o seco, hasta peso constante		0,5
Residuo calcinado al rojo sombra		0,45
Cloro expresado en cloruro sódico		0,06
Ácido sulfúrico (sulfatos)		0,05
Cal		0,15
Magnesia		0,05
Materia orgánica en medio ácido		0,003
Amoniaco, por reacción directa		0
Ácido nitroso (nitritos)		0
Ácido nítrico (nitratos)		0

Se autoriza un exceso de cloro siempre que sea de origen natural y los restantes componentes no superen límites señalados.

FIGURA 2

		1933			
Mes - Día	Nº			Características	
Abre				En Volumen	En Pésos
27	3	<p>Análisis Bacteriológico del Agua Potable - Grifo de casa</p> <p>Cultivo en placa de Gelatina - 1 gta de agua al 10x100 en agua desclorada (cuenta gotas de 30 gtas l.c.c.).</p> <p>Suspendido cultivo al 9º día por estar casi invadida la placa</p> <p>Nº de Colonias al 9º día 170; a los 15, 258 - Olor nauseoso, fétido</p> <p>$258 \times 30 = 7740 \times 10 = 77400$</p> <p>Número de Siembras por un centímetro cúbico igual a <u>Setenta y siete mil cuatrocientos.</u></p> <p>Liquitan la Gelatina el 9 x 100.</p> <p>Calificación <u>Agua Impura</u></p> <p>Practicadas las reacciones Biológicas de siembras del Agua Problema en medios, penicados, desde 1 gota, hasta 10 centímetros cúbicos, a 41º y medio; resultaron todos los tubos transparentes, y resultaron Negativas las siembras realizadas en Caldo Rojo-Neutro; Caldo Lactosado-Carbonatado; Leche-Tornasolada; Agar Endo, y reacción del Indol</p> <p>Resulta: <u>Grupo del Coli-Vífis</u> <u>Negativo en 10 cc.</u></p>			

TABLA V

TABLA V. CONTROL SANITARIO DE LAS AGUAS DE ABASTECIMIENTO MUNICIPAL DE YECLA (1932-1937)

FECHA	ORIGEN	ANÁLISIS QUÍMICO SANITARIO					ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO				CALIFICACIÓN	
		MATERIA ORGÁNICA	CLORURO	NITRATO	NITRITO	AMONÍACO	GERMENES N.º/CC	LIQUIDANTES	HONGOS	COLI-TÍPUS		
<u>"AGUA DEL PUEBLO"</u>												
27/12/1932	AGUA DEL FUENTE (Pla. Principal)						10200	2500			NEGATIVO	AGUA MUY IMPURA
29/02/1933	AGUA DEL PUEBLO (Sección de Barúñez)						30175	900				AGUA IMPURA
29/03/1933	NACIMIENTO S. MEDIO EL VEJO						NINGUNO					EXCEBIVAMENTE PURA
22/03/1933	AGUA CARROS CUBAS										NEGATIVO	
26/05/1933	DEPÓSITO DE S. JUAN						28500				NEGATIVO	AGUA IMPURA
06/05/1933	DEPÓSITO DE S. JUAN	0.7		NEGATIVO		NEGATIVO						
05/05/1933	DEPÓSITO DE S. JUAN										NEGATIVO	
21/11/1933	DEPÓSITO DE S. JUAN	0.2	0.14018	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	19515		173		NEGATIVO	
27/02/1934	DEPÓSITO DE S. JUAN	0.7	0.1340	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO					NEGATIVO	
<u>AGUA DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO MUNICIPAL "AGUA DEL GRIFO"</u>												
27/12/1932	GRIFO DE CABA						70400	7008			NEGATIVO	AGUA IMPURA
07/04/1933	AGUA DEL GRIFO										NEGATIVO	
26/06/1933	INSTITUTO P. EMBEZAÑA	0.25		NEGATIVO		NEGATIVO	20700		1600		NEGATIVO	AGUA IMPURA
18/05/1933	AGUA DEL GRIFO	0.36	0.15184	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO					NEGATIVO	AGUA MEDIOCRE Exceso ML. O ₂ y O ₃
28/08/1933	AGUA DEL GRIFO						1020				NEGATIVO	AGUA MEDIOCRE
14/02/1934	AGUA DEL GRIFO	0.2	0.15768	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	ESCARCOS				NEGATIVO	
26/09/1934	AGUA DEL GRIFO	0.4	0.15154	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	1028	87	18		NEGATIVO	AGUA MEDIOCRE Exceso ML. O ₂ y O ₃
13/05/1934	GRIFO DE CABA	0.001		INDICIOS	NEGATIVO	NEGATIVO					NEGATIVO	AGUA MUY BUENA
12/12/1934	GRIFO DE CABA	0.0041	0.148	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	940				NEGATIVO	
11/01/1935	CABA GIMENEZ ROBER	0.00454	0.14	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO						Exceso de O ₂
28/02/1935	CABA E. RYOLL	0.035	0.14	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	2810				NEGATIVO	AGUA MEDIOCRE
28/06/1935	EMPRESA S. MAESTRE	0.00112	0.151	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	8658					AGUA MEDIOCRE
19/07/1935	AGUA DEL GRIFO	0.00026	0.14	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO						
01/08/1935	AGUA DEL GRIFO										NEGATIVO	
23/09/1935	AGUA DEL GRIFO	0.00168	0.14	INDICIOS	NEGATIVO	NEGATIVO	2690	180	30		NEGATIVO	AGUA MEDIOCRE
03/03/1936	AGUA DEL GRIFO	0.202	0.14	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	1070				NEGATIVO	AGUA MEDIOCRE
17/05/1936	AGUA DEL GRIFO	0.0024	0.14	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO						
20/05/1936	AGUA DEL GRIFO								226	82200	NEGATIVO	AGUA IMPURA
27/06/1936	AGUA DEL GRIFO						2700				NEGATIVO	AGUA MEDIOCRE Muestra de 20 a 27
08/04/1937	AGUA DEL GRIFO	0.044	0.14	INDICIOS	NEGATIVO	NEGATIVO	145			37		
18/08/1937	AGUA DEL GRIFO	0.0608	0.148	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	706					PELIGROSA POR NITRITOS COMUNICADO A ALCALDIA
16/08/1937	AGUA EL GRIFO			DEBE EL DIA 14 Y 16 NO ENCONTRÉ NITRITOS								
<u>AGUA CISTERNA PARTICULARES</u>												
01/08/1935	AGUA DE CISTERNA D'ARCEBÓN AZORIN	OLOR NAUSEOSO TURBIDEZ										AGUA PELIGROSISIMA OFICIO A ALCALDIA