

# CONTAMINACION AGROINDUSTRIAL EN LOS DEPARTAMENTOS DE LAVALLE, SANTA ROSA Y TUPUNGATO

Alicia Becerra de Garramuño\*  
Estela Prieto de Alvarez\*\*

## Introducción

Al señalar los efectos de la localización y tecnología industrial en América Latina, Uribe y Szekely expresan que "La industria latinoamericana se ha caracterizado por llevarse a cabo independientemente de las características funcionales de los ecosistemas o considerando a estos parcialmente como simples suministradores de insumos industriales". (Uribe, Szekely, 1981: 290)

Las agroindustrias de los departamentos mendocinos de Lavalle, Tupungato y Santa Rosa se insertan en este modelo latinoamericano. La crisis vitivinícola, el cierre de bodegas, la disminución de la producción y de mano de obra, la escasa incorporación de tecnología -salvo en algunas- son factores que inciden en la ausencia de equipos de tratamiento para prevenir la contaminación y preservar el medio ambiente. Este trabajo contempla la situación actual en la zona del agente emisor representado por el establecimiento industrial.

La evaluación de la contaminación resulta difícil y costosa, sobre todo en aquellos lugares alejados del ámbito urbano. En nuestro medio, los trabajos y normas al respecto provienen sobre todo, de profesionales de la administración pública u organismos relacionados con el suministro y uso del agua (CELA, Dirección General de Irrigación, con su Departamento de Control de Contaminación y Obras Sanitarias Mendoza, cuando los efluentes líquidos son arrojados a colectores cloacales).

Los estudiosos del tema proponen procedimientos sencillos para ponderar en forma rápida los valores de contaminación, cuando los recursos económicos no son suficientes para hacer mediciones in situ.

Frente a esta situación, en este trabajo nos proponemos los siguientes objetivos:

- . Localizar agroindustrias que generan contaminación orgánica por rama de actividad (elaboración de vinos, elaboración y envasado de frutas, hortalizas y legumbres, elaboración de aceites comestibles).
- . Describir el proceso de contaminación producido a partir del agente emisor.
- . Obtener el coeficiente de emisión que expresa la carga contaminante DBO (Demanda biológica de oxígeno) por unidad de materia prima elaborada, por rama de actividad.

---

\* Profesora Adjunta UNC, profesional CONICET, Mendoza, Argentina.

\*\* Profesora Adjunta UNC, profesional CONICET, Mendoza, Argentina.

Versión reducida (sin tablas ni cartas). Este trabajo se encuentra publicado en: **Mendoza: una geografía en transformación**,(1996), Mendoza, Fac. de Filosofía y Letras, UNC, pp.187-208

El estudio se apoya en un modelo espacial según el cual las empresas agroindustriales se localizan en "espacios adaptados" a la producción de bienes, en este caso productos alimenticios. En el proceso de elaboración, la materia prima se transforma y da como resultado no solamente el producto final (vinos, conservas y aceite) sino también una serie de desechos cuya eliminación conduce a un proceso de contaminación de los distintos elementos del medio ambiente, aire, agua, suelo .

Hemos seleccionado los coeficientes propuestos por Zoia y Fasciolo, que si bien no brindan una estimación precisa, permiten obtener un rápido diagnóstico de situación y comparar diferentes áreas (Zoia, Fasciolo, 1984).

Los datos surgen de encuestas realizadas en el 75% de las bodegas en actividad en los tres departamentos; 100% de las conserveras en Santa Rosa y Tupungato y 30% de las de Lavalle. Un hecho llamativo en esta tarea es el elevado porcentaje de unidades de análisis que figuran en los listados de la Dirección de Industrias y que, al momento de la encuesta, noviembre y diciembre de 1994 habían cerrado sus puertas (18% del total).

Se presentaron algunas dificultades en el desarrollo de las encuestas. En primer lugar el desconocimiento de algunos encuestados sobre ciertos items del cuestionario; en segundo término, por la fecha de la realización de las entrevistas en muchos establecimientos no estaba la persona apropiada o no había nadie; por último la reticencia de algunos encuestados en brindar información.

### **Localización espacial y ramas de actividad**

En los tres departamentos, las agroindustrias son industrias "ligadas", en las cuales la elección del emplazamiento depende de la fuente de aprovisionamiento y de la posición precedente en la cadena técnica (García, Molina, 1993). A la cercanía de la materia prima se aúna la de disponibilidad de agua. También cabe destacar la presencia de espacio suficiente, en el medio rural para extender el establecimiento y además evitar las molestias que producen a la población ruidos, olores y movimientos frecuentes en los periodos de elaboración.

No es de extrañar que se asienten en su mayor parte en el medio rural o muy próximo a él, en una posición cercana a las rutas y a la red de riego . En el ámbito rural se localizan el 78% de los individuos. Se ubican en una "finca", generalmente cultivada con vid, que provee toda o la mayor parte de la materia prima.

Tres tipos de establecimientos se reparten todo el espectro: bodegas, conserveras y aceiteras. Lavalle tiene el 20% de las bodegas, Santa Rosa el 55% y Tupungato el 25%. Las conserveras se reparten el 40% para el primer departamento, el 40% para el segundo y el 20% restante para el tercero. En el caso de las aceiteras el 100% lo posee Lavalle.

Las bodegas que sólo elaboran vino representan el 70% del total, mientras que el resto también fraccionan.

### **Procesos contaminantes y destino de los efluentes**

En el proceso de contaminación, la fábrica (agente contaminador o fuente fija de contaminación) arroja efluentes sólidos, líquidos y gaseosos al agua, al aire y al suelo .

El agua, indispensable en un oasis de regadío, es también imprescindible para llevar a cabo el proceso industrial desde la elaboración en sí hasta la eliminación de los desechos.

En las industrias alimenticias y bebidas el agua que se usa en el proceso debe ser potable (las que cumplen con las normas de OSN). Al usar agua superficial se corre riesgo higiénico, y cuando son aguas subterráneas pueden tener alto contenido de sales (Bertranou, Giunta, 1977).

Son realmente importantes los coeficientes de demanda de agua por rama de actividad; para el caso de elaboración y envasado de frutas, hortalizas y legumbres el valor es de 6 litros/kg.; en la elaboración de vinos 0,2 litro/litro elaborado; lavado de botellas 3 litros/botella y para la elaboración y refinación de aceites y grasas vegetales 15 litros/kg (Betranou, Giunta, 1977).

El suministro del agua que las fábricas de conservas emplean para el proceso industrial es de red de agua potable o red y perforación en Lavalle; de perforación en Santa Rosa y en Tupungato.

En las bodegas, las perforaciones proveen el 100% del líquido vital en Lavalle y Santa Rosa. En Tupungato se reparte en forma proporcional entre agua de vertientes y de red. En los dos primeros departamentos predomina el agua de perforaciones propias, ante la dificultad de obtener una provisión normal a través de los cauces de riego, usados intensamente en la actividad agrícola. A esto se agrega la ausencia de una red de agua potable en las industrias localizadas en el medio rural.

En la fabricación del vino, el agua es utilizada para limpieza de equipos e instalaciones; ya que no está permitido su mezcla con el producto elaborado. Los efluentes contienen materia orgánica, colorantes y auxiliares del proceso como bentonita, amianto, dialónica, diatomeas, perlita etc. La etapa de fraccionamiento no necesariamente se realiza en las mismas bodegas, en el caso de los vinos comunes las fraccionadoras se instalan en los grandes centros de consumo. El fraccionamiento en origen ocupa un escaso porcentaje. El lavado de botellas utiliza vapor o agua caliente a la que se agrega soda cáustica y detergente. Los efluentes, además de estas sustancias contienen restos sólidos como corcho, restos de etiquetas y adhesivos (Lund, 1974; Bertranou, Giunta, 1977).

En el medio urbano, las bodegas han sido clasificadas con el grado de molestia I (Municipalidad de Godoy Cruz, 1980). A los efectos ya mencionados agregan otros como olor y ruido (Robledo, 1987).

Los establecimientos de elaboración y envasado de frutas, hortalizas y verduras utilizan el agua en el lavado de la materia prima con agua a presión elevada y su uso consuntivo se reduce al jarabe o salmuera que se envasa con el producto. Los efluentes contienen azúcar, almidón, pectinas, carbohidratos y soda cáustica de los procesos y también de la limpieza

del establecimiento y equipos. Producen un alto porcentaje de residuos sólidos que en el caso del tomate alcanzan entre el 15 y 30% del producto elaborado.

Para el caso del durazno (enero y febrero) sus efluentes son alcalinos por la soda caústica que se utiliza en el pelado químico, a la que se añade pelusa y pectinas.

En la elaboración del tomate (marzo y abril) sus efluentes contienen materia colorante en disolución, trozos de tegumento y semillas. Tanto las semillas como la piel del tomate hay que separarlas con un tamiz, de lo contrario decantan en los cauces de riego y se descomponen. Son aguas ácidas a las que se agrega soda caústica cuando se realiza la limpieza de la maquinaria. Cuando se elabora el extracto de tomate el efluente tiene bajo contenido de materia orgánica pero gran parte de sustancias aromáticas.

El pimiento (segunda quincena de marzo y abril) produce efluentes con azúcares en disolución, semillas y restos de piel.

El damasco (diciembre) libera aguas ácidas con poca contaminación.

Durante la elaboración de dulces sobre la base de conservas (mayo, junio y julio) los efluentes sólo contienen sustancias aromáticas.

Los establecimientos que elaboran aceite y aceitunas utilizan el agua con soda caústica en el lavado y en la salmuera para la etapa de maceración. Por lo tanto en sus efluentes se encuentran soluciones de soda, ácido acético y cloruro de sodio diluidos. Son aguas alcalinas con algo de materia orgánica durante el mes de marzo, en abril se reduce la alcalinidad y aumenta la salinidad con ácido acético y ácido láctico.

En la elaboración del aceite, los efluentes son de escaso volumen pero de DBO altas. La carga de materia grasa, difícilmente degradable origina un proceso de impermeabilización de los cauces receptores. Al aire arrojan humo de las calderas y olores. (Bertranou, Giunta, 1977; Lund, 1974; Robledo, 1987).

El destino de los efluentes es similar en los tres departamentos. En el ámbito rural, los establecimientos arrojan los líquidos a acequias o desagües dentro de la misma propiedad o a la red de desagües. Los efluentes sólidos se emplean como abono o relleno en los callejones de las propiedades.

En el ámbito urbano los efluentes líquidos van a algún baldío o a la red de desagüe, mientras que los sólidos son trasladados a la unidad de explotación proveedora de materia prima. En el caso de las bodegas trasladan orujo y borra a destilería tanto en las unidades que se ubican en el campo como en los de la ciudad. Otro receptor de sólidos es la Compañía Química Duperial ubicada fuera del ámbito de estudio.

Con respecto a las épocas de vuelco de los distintos tipos de efluentes, las mayores descargas se producen en temporada de elaboración: febrero, marzo y abril para las bodegas, a las que a los que puede agregarse diciembre y enero en las conserveras. Las fábricas de aceite en abril, mayo y junio. Los establecimientos vitivinícolas que fraccionan

arrojan desechos todo el año con una máxima de noviembre a marzo y un mínimo de abril a octubre.

### **Diagnóstico de la contaminación orgánica**

El tipo y la cantidad de contaminación varían de un establecimiento a otro, debido no sólo a los distintos tipos de efluentes propios de cada rama de actividad, sino también a las diferencias en las maquinarias, los horarios, la disposición de los colectores y las mezclas resultantes.

De todas maneras, la uniformidad dada por el tipo de actividad y el sistema de maquinarias -salvo algunas-, unida a la ausencia de equipos de tratamiento de efluentes en el 100% de las unidades encuestadas -a pesar de que la provincia a legislado al respecto-, hacen factible la aplicación de un mismo parámetro de diagnóstico. El indicador empleado relaciona la materia prima procesada con la contaminación hídrica producida. De esta manera se estima la contaminación hídrica potencial generada por bodegas y envasadoras de frutas, hortalizas y legumbres medida en términos de DBO. Otro parámetro que permite evaluar de una manera más tangible la contaminación orgánica producida por los establecimientos agroindustriales es el cálculo de la población equivalente. De acuerdo a la bibliografía consultada, las aguas residuales de estas industrias no son muy diferentes de las aguas negras domésticas en cuanto a su composición. De tal modo, es posible expresar la contaminación orgánica producida en términos de habitantes. Esta medida se conoce como la población equivalente y su coeficiente de transformación para los países de América Latina es del orden de los 54 g. de DBO por habitante por día (Zoia, Fasciolo, 1989). Los resultados obtenidos se relacionan con la posición geográfica de las unidades de análisis en relación con la red de desagüe. La localización geográfica de un establecimiento aguas arriba de ésta, influye en la posibilidad de que la zona agrícola ubicada aguas abajo será receptora de efluentes nocivos.

En Lavalle, los máximos valores de contaminación son producidos por unidades ubicadas a lo largo de la ruta (calle Belgrano), que atraviesa los principales centros poblados y sirve de conexión con el Gran Mendoza con una extensión de 31 km. La población equivalente para el caso de las bodegas es de 7751 habitantes, de este valor, el 97% corresponde a un sólo establecimiento. Si se considera que la población total del departamento es de 26990 habitantes, este valor es algo superior a su cuarta parte.

Esta planta cuenta con una laguna de evaporación e infiltración y campos de derrame. Hay aguas que se reusan para cultivos que pertenecen a la misma empresa. Tiene un vuelco declarado de 10000m<sup>3</sup>/h que equivale a 24000 m<sup>3</sup> anuales. En este mismo departamento, un establecimiento olivícola vuelca sus efluentes a una rama de colector de drenaje que a su vez descarga a un colector principal ocasionando los ya mencionados problemas de contaminación de agua y aire.

Sin embargo, la posición de Lavalle al noreste de la provincia y al final de la red fluvial y afectada por los desagües cloacales de la zona de Paramillos, la transforma en zona receptora de los efluentes industriales y domiciliarios de todo el oasis. Por lo tanto la

incidencia real de los establecimientos lavallinos en su área geográfica inmediata se reduce a un mínimo con la que en el mismo espacio acarrearán sus vecinos del sur.

Santa Rosa, aguas abajo del embalse El Carrizal, presenta una situación general similar a Lavalle en lo que se refiere a la distribución espacial. Los establecimientos siguen la misma disposición de los principales ejes de comunicación, la ruta 7 y la ruta 50, ambas al este del río. Se alejan casi siempre pocos kilómetros de los centros poblados con una disposición oeste-este.

No hay ningún establecimiento bodeguero cuyos coeficientes superen varias veces al resto como ocurre en Lavalle; de las dos bodegas que tienen los mayores guarismos, una es una unidad moderna, que afirmó contar con campos de evaporación. La otra usa parte de los efluentes para riego de pasturas propias.

En cuanto a las fábricas de conservas, una de las dos encuestadas, que elabora duraznos al natural y tomate, detenta un coeficiente muy alto en relación al resto y una población equivalente de 4277 habitantes (la población real del departamento es de 14239 habitantes). Además, ocasiona un serio problema por el volcado de sólidos orgánicos al río Tunuyán, a través de un caño de desagüe pluvial que termina en el lecho del río.

En Tupungato, los establecimientos se ubican fuera del área poblada, pero próximos a las rutas que aseguran la accesibilidad a los núcleos urbanos. Los valores de los coeficientes son los más bajos de los tres departamentos para las bodegas y el mayor de todos en el caso de las conserveras, concentrado en una sola fábrica que elabora sobre todo duraznos y tomate. Su población equivalente es de 20315 habitantes, valor muy alto si se lo compara con la población real del departamento que es de 22407 habitantes. A diferencia con las otras dos, en esta unidad administrativa las plantas están ubicados aguas arriba de la red. Los colectores desembocan en el Tunuyán superior, que es la fuente móvil de los efluentes hacia Carrizal y su área de influencia.

Es decir que "los cauces son simples conductores del problema de contaminación, que debe ser encarado siempre como un tema que afecta a los destinatarios del agua que fluye por ellos" (Kotlik, 1987: 14).

## **Conclusión**

Los problemas medioambientales se hacen alarmantes sobre todo a partir de la civilización industrial. Sin embargo, el conflicto no puede reducirse sólo a la industria sino que requiere abordarse desde el punto de vista de todos sus agentes sociales responsables, que debieran actuar en forma coordinada para evitar el deterioro ambiental. Son estos esencialmente la empresa industrial, el estado y la comunidad.

En cuanto a la primera, el mundo contemporáneo exige un dinamismo cada vez mayor por parte de sus responsables. "Demandas tales como el mantenimiento y creación de empleo, la mejora de la competitividad, el incremento de la calidad de los bienes y servicios acompañada de reducción de los precios, el respeto del medio ambiente natural y un largo y permanentemente abierto y cambiante listado de exigencias que obligan al empresario a

dotarse de extraordinarias dosis de flexibilidad, innovación y capacidad de gestión del riesgo, sin perder el sentido de lo que resulta, en cada momento empíricamente viable o compatible con la sobrevivencia misma de la empresa" (Ferrando, Pardo, 1994: 14). En el mundo empresarial actual permanecen aquellas más ágiles y de mayores recursos. Las industrias de los departamentos de Lavalle, Santa Rosa y Tupungato cuentan con volúmenes de ingresos y producción muy dispares entre si. En sólo tres empresas se concentra el 80% de la producción y los coeficientes de emisión de contaminación orgánica hídrica más alarmantes. Sería de esperar que sean estas las pioneras en la implementación de sistemas de control de contaminación en la tecnología industrial que aplican.

En cuanto al estado, le cabe fijar la política ambiental a llevar a cabo en todos los estamentos: nacional, provincial y municipal. A través del derecho administrativo establece las normas en cuanto al uso de los recursos del medio ambiente, control, reciclaje, etc., y del derecho ambiental, dentro del derecho público, legisla sobre la protección de los bienes ambientales -en el anexo se transcriben algunas de las normas al respecto vigentes en nuestra provincia-. En el área estudiada, el Departamento General de Irrigación, a través de la oficina de control de la contaminación, tiene una importante responsabilidad en la preservación del recurso hídrico en toda el área.

La normativa legal resulta un cuerpo estático si no se enmarca en la conciencia colectiva, que forma parte de una cultura del medio ambiente que es todavía incipiente. La comunidad generalmente desconoce los daños que la actividad ocasiona, salvo cuando la afectan directamente.

En síntesis, los problemas con los que se enfrentan, en nuestro medio, las instituciones encargadas de aplicar la legislación vigente son sobre todo de tres tipos:

1. Desconocimiento: esta situación -que se ha dado en mayor o menor medida en todos los países industrializados- se supera informando a los empresarios y educando a la comunidad acerca de la importancia de respetar las reglas de seguridad en materia medioambiental. De esta manera "... una nueva cultura y ética empresariales están tomando forma alrededor de la utilización responsable del medio ambiente" (Ferrando, Pardo, 1994: 14).
2. Distancias: la dispersión espacial de las agroindustrias mendocinas, unida quizás a actitudes individualistas se aunan para dificultar la acción conjunta por parte de los empresarios o por estos y el estado.
3. Falta de recursos: la crisis vitivinícola exige solucionar problemas inmediatos y el impacto ambiental parece ser algo difuso y a producirse a largo plazo. La elaboración de vinos y de conservas representa una fuente de trabajo importante. Los organismos gubernamentales deberán hacer -y algunos lo hacen- todo lo posible para concientizar a los empresarios del valor que para si y para la comunidad tienen los sistemas de prevención y el conocimiento de la normativa antes de tomar medidas que puedan afectar la fuente de trabajo, ya bastante disminuida, de una buena parte de la población.

Por otra parte, la implementación de tecnología de control exige una inversión económica por parte de los empresarios. Para incentivar a los industriales es importante una política de

gestión de recursos y de exención de impuestos a quienes estén dispuestos a incorporar tecnologías que eviten el deterioro medioambiental.

## **Bibliografía**

- ALESSANDRO, Moira (1993), Contaminación de los suelos. En: **Geografía para el medio ambiente**. Mendoza, Facultad de Filosofía y Letras, pp.43-48.
- BERTRANOU, Armando (1978), **Agua para uso doméstico y saneamiento en el área de influencia de los ríos Mendoza y Tunuyán inferior**. Mendoza, CELA.
- BERTRANOU, Armando (1980), **Aspectos de la contaminación industrial en la zona norte de Mendoza**. Mendoza, CELA.
- BERTRANOU, Armando y J. GIUNTA (1977), **Uso industrial del agua en el oasis norte de Mendoza**. Mendoza, CELA.
- CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA Y SALUD, Subsecretaría de Ecología (1984), **Evaluación rápida de fuentes de contaminación de aire, agua y suelo**. México, SEDUE.
- GARCIA, Griselda y G. MOLINA (1993), **Geografía Industrial**. Buenos Aires, Ceyne.
- GARCIA FERRANDO, Manuel y R. PARDO AVELLANEDA (1994), **Ecología, relaciones industriales y empresa**. Madrid, Fundación BBV.
- GOBIERNO DE MENDOZA, **Agenda 21**
- GOBIERNO DE MENDOZA, Ministerio de Medio Ambiente (1995), **Propuesta de Acción de Gobierno 95 - 99**. Mendoza.
- GOBIERNO DE MENDOZA (1993), **Boletín Oficial**. Mendoza, lunes 20 de setiembre.
- GOBIERNO DE MENDOZA, Ministerio de Medio Ambiente, Universidad de Mendoza (1993), **Legislación ambiental de Mendoza**. Mza, Ed. Idearium.
- KOTLIK, León (1987), **Contaminación en los oasis regados de la provincia de Mendoza**. Mendoza, Departamento General de Irrigación, mimeo.
- LUND, Herbert (1974), **Manual para el control de la contaminación industrial**. Madrid, Instituto de Estudios de Administración local.
- LURASCHI, Mario y A. DONATO (1994), **La contaminación de los oasis de riego en la provincia de Mendoza, causas y consecuencias**. Mendoza, Departamento General de Irrigación , mimeo.
- PEDONE, Claudia (1995), **Las empresas del departamento de Tupungato y el modelo de transformación agroindustrial en el oasis norte de Mendoza**. CIUNC, mimeo.
- POLIMENI, Claudia (1993), La contaminación del agua. En: **Geografía para el medio ambiente**. CCMA, Mendoza, Facultad de Filosofía y Letras. pp. 39-42.
- PRIETO, Estela y A. BECERRA (1995), Godoy Cruz, Mendoza, Carta del medio ambiente y su dinámica. En: **Geografía para el medio ambiente**. CCMA, T. II, Mendoza, Facultad de Filosofía y Letras.
- ROBLEDO, Silvia (1987), Carta de la contaminación industrial en el departamento de Guaymallén. En: **Boletín de Estudios Geográficos**. n°85.
- SUNKEL, Osvaldo y N. GLIGO (1981), **Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina**. México, Fondo de Cultura Económica.
- TRIPOLI, Raquel; G.FASCIOLO y L. FORNERO (1991), **Aspectos del ambiente urbano en Mendoza**. Mendoza, INCYTH , CELA, UNC.



URIBE, Alberto y F.SZEKELY (1981), Localización y tecnología industrial en la América Latina y sus efectos en el medio ambiente, en SUNKEL, O. y N. Giglio, **Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina**. México, Fondo de cultura económica, pp.290-311.

ZOIA, Oscar y G.FASCIOLO (1989), **Contaminación hídrica industrial en Mendoza**. Mendoza, INCYTH.

ZOIA, Oscar, S. MANGHISI y A. BERTRANOU (1983), **Area de influencia del Canal Pescara, Maipú, Mendoza, Estimación de caudales y calidad de efluentes industriales. Elaboración de conservas de frutas y hortalizas**. Mendoza, CELA.