



Lecciones aprendidas

A través de experiencias vividas sobre gestión de deyecciones ganaderas y biogás, en España, Chile y Dinamarca, expongo aprendizajes sobre la importancia de la implicación y colaboración de los afectados, la visión compartida a largo plazo y la transparencia como factores clave para el éxito de los proyectos. Estas reflexiones me hacen pensar que, más allá del desarrollo tecnológico, el progreso humano se basa en la cooperación social.



Xavier Flotats Ripoll

Profesor Emérito de Ingeniería Ambiental, Universidad Politécnica de Catalunya – UPC BarcelonaTech

Ya ahora se puede vislumbrar en el porvenir el día en que los gases tóxicos y los desechos aterrionados, ..., puedan ser convertidos por la inteligencia y la cooperación social para usos más vitales. "Técnica y Civilización", Lewis Mumford (1934)

Leí este libro en 1980, en la edición de Alianza Universidad de 1977, cuando ya había empezado a experimentar con purines y biogás. Subrayé esta frase, me pareció que la sinergia trófica entre las diferentes especies de microorganismos, que hacen posible la digestión anaerobia, era un ejemplo de esta cooperación en la naturaleza.

Tuve la inmensa fortuna de que al cabo de un año recibiera el encargo del proyecto y dirección de obra

de una planta de biogás por parte de una granja de cerdos, cuyos propietarios se tomaron muy en serio no empezar a construirla hasta no tener claro qué hacer con los purines. Esto ya es de por sí una lección. La construcción fue a cargo de contratistas locales, que en paralelo construían la granja, encargados a su vez del mantenimiento posterior. Cada día operaban scrapers para retirar purines de los alojamientos, que iban directo a la planta, con producciones altas de gas al tratarse de purines frescos. De las plantas de biogás construidas en el sector ganadero, a principios de los 80, ésta fue la que operó más tiempo. *Lección 1 (L1): El buen diseño de la granja, la colaboración e implicación de sus gestores y de los técnicos locales,*



explica los 20 años de su funcionamiento.

En un estudio que realicé en 1983, sobre las perspectivas de implantación del biogás en el sector ganadero, concluí que varios factores no permitían vislumbrar un futuro halagador en aquel momento, entre ellos la inflación, la estabilización a la baja de los precios del petróleo, la falta de legislación ambiental y la dicotomía economía de escala-granjas pequeñas. Recomendé estudiar la posibilidad de plantas de biogás colectivas. Como resultado, el primer proyecto final de carrera que dirigí, en 1985, como profesor en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Lleida, fue el de una planta de biogás centralizada en un pueblo de secano de la provincia. El estudiante presentó su trabajo ante los ganaderos del pueblo. Después de una exposición excelente, el turno de preguntas fue un duro descubrimiento de la realidad. Aparecieron rencillas que venían de antiguo; no había voluntad de compartir ni fertilizar con el digestato, porque era utilizar productos de otros en un terreno propio, a pesar de ser más homogéneo y con certificado del contenido NPK. *L2: Los factores sociales son más limitantes que los tecnológicos.*

Trece años después, en un estudio sobre cómo organizar la gestión del estiércol, solicitado por la asociación de ganaderos de bovino de Juncosa, creé un equipo de estudiantes, cada uno analizando un aspecto diferente y, antes de empezar, convoqué una reunión con todos los ganaderos, presidida por el vicerrector de investigación para dar realce al acto. Presenté a los miembros del equipo y pedí que les atendieran en sus demandas, porque se trataba de encontrar una solución de la que se sintieran partícipes. Se concluyó que la solución era una planta de compostaje colectiva. Organizamos una presentación

final y regalamos a los asistentes una bolsita de compost producido con su propio estiércol. A pesar de recibir ofertas de grandes empresas para la planta, decidieron construirla y gestionarla ellos mismos, para no depender de terceros. Todavía hoy venden un compost de altísima calidad para frutales y viñedos. *L3: Los proyectos que nacen desde la base, por intereses y con participación de los afectados, tienen más posibilidad de prosperar que propuestas ajena.*

Dos asistentes a aquella presentación, de una asociación de ganaderos del norte de la comarca, vinieron a verme unas semanas después. Querían promover algo parecido. Su ilusión era que los hijos pudieran ir a estudiar fuera, pero que tuvieran la posibilidad de volver y desarrollarse profesionalmente en la zona, y esto sería posible si conseguían solucionar el problema de los purines y crear actividad económica. Esta visión llevó a unir a los miembros de la asociación en un proyecto común, con digestión anaerobia y secado térmico de purines para la exportación del paletizado, con gestión colectiva del transporte y del plan de gestión de los nutrientes. La particularidad de la planta es que su empresa propietaria, con un 12,5% de las acciones en manos de los ganaderos, estaba presidida por un ganadero, con las implicaciones correspondientes en el voto de calidad y quedando claro, ante el resto de accionistas, que la planta debía servir prioritariamente a los ganaderos. *L4: Antes de definir los hitos y objetivos a corto plazo hay que tener la visión compartida a largo plazo. La coyuntura de cada momento puede hacer cambiar los métodos, pero no olvidar la visión inicial que da sentido a todo.*

Mi equipo se encargó de comprobar la línea de tratamiento en laboratorio, para el escalado posterior. Tu-



vo relevancia el estudio de la combinación digestión anaerobia-evaporación al vacío de la fracción líquida del digestato, que no había sido estudiada previamente. El desarrollo de la instalación mereció un premio a la innovación tecnológica y la cooperación entre los ganaderos, las ingenierías y mi laboratorio fue referenciada como caso de éxito de colaboración universidad-empresa. Con el desarrollo del programa informático, para optimizar la logística de recogida de purines, quedó clara la dificultad de obtener purines frescos, porque los camiones no pueden ir a todas las granjas todos los días y además desinfectar en cada viaje; había que priorizar e implicar mucho a algunos. *L5: Si para la buena operación de una planta de biogás colectiva no te piden la colaboración, para intentar suministrar deyecciones frescas, es que el proyecto todavía no está maduro.*

Con el tiempo la asociación se convirtió en la cooperativa GAP SCCL y adquirieron la planta, la cual está en proceso de reforma, para aumentar la producción de biogás e incluir una unidad de gasificación térmica a partir de CDR, para sustituir gas natural.

En el año 2006 me invitaron a impartir una conferencia en Bruselas, en unas jornadas europeas sobre gestión de deyecciones, con el encargo de analizar qué era más conveniente, instalaciones de tratamiento en granja o colectivas. La conclusión fue que no importaba la escala, la clave era la implicación de los ganaderos, como protagonistas del proyecto, con el plan de gestión de nutrientes como herramienta básica de toma de decisiones, y lo ilustré con los ejemplos anteriores. Al final me vinieron a saludar representantes de Irlanda para confirmarme que los factores sociales no aparecían en los manuales técnicos, y que tenían experiencias de baja eficiencia de tecnologías cuando había rencillas entre socios. *L6: En todas partes hay problemas, lo importante es la implicación en un proyecto compartido e ilusionante para resolverlos.*

Al año siguiente viajé a Chile, para estudiar soluciones a la gestión de purines de las granjas de la empresa productora de cerdos Agricola AASA. Buscaban una forma de depurarlos, para deshacerse del problema, con experiencias infructuosas. Observé



que no había contacto con los agricultores locales. Propuse que les ofrecieran fertilizar sus campos con los purines, que confeccionaran un plan de fertilización, que aprovecharan la laguna como pulmón de almacén y que la cubrieran para recuperar biogás y evitar malos olores. Lo hicieron, ejecutaron 12 quilómetros de red de tuberías para la fertirrigación, construyeron una central de bombeo de agua de riego con fracción líquida de digestato, y actualmente cubren más del 60% de la demanda de energía de la explotación. *L7: Las deyecciones ganaderas no son un problema del que haya que deshacerse, son un recurso y una oportunidad para reducir costes ambientales. El plan de gestión de los nutrientes es una herramienta básica para tomar decisiones.*

Mi primer viaje a Dinamarca fue en 1993, para visitar plantas de biogás colectivas, propiedad de cooperativas locales. Dos cosas aprendí, la importancia de la codigestión con residuos de la industria alimentaria, tema con el que inicié una línea de investigación, y la capacidad de colaboración entre todas las entidades involucradas en los proyectos. En el año 1995 volví para una estancia de investigación en la Universidad Técnica de Dinamarca, y aproveché para aprender de otras plantas. Me suscribí a la revista *Danks Bioenergi*, en la cual aparecían datos básicos de funcionamiento de cada mes de las plantas de biogás. Este grado de transparencia permitía comprobar rendimientos de unos y otros, y aprender, junto con los informes periódicos que emitía la agencia de energía. *L8: La transparencia genera confianza y permite aprender de los errores, propios y ajenos. Para ser transparente hay que tener confianza en el entorno que te va a analizar.*



De una de las plantas que visité en 1995, la de Vegger, inaugurada en 1986, me interesaron los detalles constructivos y una cubierta flotante del digestato para recuperar metano residual. Volví en 2003; el diseño había cambiado y las cubiertas eran estancas, pero esta vez me interesó que hubiera viviendas colindantes, que se beneficiaban de la energía térmica del biogás para su calefacción, como demostración de que es posible evitar emisiones y molestias. La planta ha tenido diversas ampliaciones, manteniendo el emplazamiento después de 40 años.

De mis estancias en Dinamarca aprendí que los planes gubernamentales, alineados con políticas parlamentarias con visión de país a largo plazo, son fundamentales. De todas formas, esto no implica que no haya controversia y contradicciones, como promover el biogás sostenible de purines de cerdo cuando su alimentación es con soja importada, con producción de dudosa sostenibilidad, pero centrándolo la discusión en la sostenibilidad del sistema agroalimentario, no en la tecnología del biogás que, después de 40 años, ya había demostrado sus beneficios ambientales y energéticos. *L10: Centrar el debate público en lo central, y no en miedos a la tecnología, es también una lección.*

No creo que las anécdotas personales puedan elevarse a la categoría de teoría. Tal vez ésta ya había quedado escrita en aquella frase de Mumford de 1934. La inteligencia se da por supuesta, pero la cooperación social no debería pasar desapercibida como factor de progreso.

The figure consists of several magazine pages from the late 1990s, all centered around the theme of biogas. One page features a large photograph of a complex industrial-scale biogas plant with numerous pipes and tanks. Another page shows a detailed technical diagram of a biogas system. Several pages contain tables of data, likely performance metrics for different biogas facilities. The text on the pages is in Danish and discusses the installation and operation of biogas systems.