



El futuro de la bioenergía en Argentina.

Roque Stagnitta
Profesional independiente

Palabras clave: Gases efecto invernadero, Recursos fósiles, Energía, Energía renovable, Tecnología, Alimento, Bioenergía, Red eléctrica, Industrialización.

El año 1972 fue el inicio de lo que sería una transformación más que sustancial de la historia mundial. Por primera vez distintos países nucleados en el Club de Roma abordan el presente y futuro ambiental y encargan al Massachusetts Institute of Technology (MIT) realizar un estudio sobre el tema. El resultado de dicho estudio fue el espectacular libro "Los límites del crecimiento", que mediante modelos matemáticos predecía, en un futuro no mayor a cien años, el colapso de la actividad económica y la capacidad industrial del planeta fruto de la descontrolada utilización de recursos naturales, sin darle a los ecosistemas tiempo de regenerarse. Inmediatamente después vino la crisis del petróleo, que si bien se debió a razones geopolíticas representó un cimbronazo al modelo de crecimiento de posguerra. Siguió el informe Brundtland (1987), que introdujo el concepto de desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades presentes sin comprometer las necesidades futuras; las distintas Cumbres de la Tierra convocadas por Naciones Unidas; y el Protocolo de Kioto (1997) que sobre la realidad concreta del cambio climático obliga a reducir emisiones de gases de efecto invernadero a ciertos países.

Se estima que aproximadamente dos tercios de la emisión de gases de efecto invernadero provienen de la combustión de recursos fósiles, y si se considera que actualmente el 80% de la matriz energética mundial corresponde a dichos recursos,

resulta justificado el interés mundial en reducir su utilización.

La preocupación ambiental no es el único factor que demarca la búsqueda de alternativas energéticas, pues el carácter limitado de los recursos fósiles, los esfuerzos cada vez más osados en su extracción (exploración off shore, shale gas y shale oil) se traduce en precios inexorablemente crecientes que pueden poner en riesgo el sistema productivo de cualquier país, desatando también conflictos políticos.

Sea por opción o necesidad, convencimiento o persuasión, cada vez más las distintas economías del mundo tratan de reducir la dependencia de los hidrocarburos, esta tarea no es nada fácil pues no consiste simplemente en sustituir un combustible sino que se trata de cambiar todo un modelo productivo, un verdadero **cambio de paradigma**, una especie de **"giro energético"**.

El "giro energético" al que se hace referencia no es un ambicioso ideal inalcanzable, sino que se trata de un complemento al sistema actual: un sistema económico y productivo adicto a los combustibles fósiles no se cambia en pocos años, pero si gradualmente se lo hace evolucionar gradualmente. Los tres pilares de este nuevo modelo son la **eficiencia energética** (obtener los mismos resultados con menos consumo de energía sin renunciar a niveles de producción, confort, etc.); utilización de fuentes de energía renovables y la **cogeneración** (producción simultánea de electricidad y calor logrando un gran aumento del rendimiento total). Estos tres conceptos anteriores se integran y se sustentan en el modelo de **generación distribuida**, que hace referencia a la producción de electricidad por gran cantidad de unidades generadoras de muy baja potencia distribuidas

en el territorio e integradas al recurso existente y a la realidad productiva particular. Según proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía, la electricidad como vector energético seguirá en constante aumento dada la practicidad de su gestión y especialmente si se evalúa la inclusión socioeconómica y el desarrollo social que significa tener acceso a la energía eléctrica.

Las energías renovables y el sector agrícola. El potencial es más amplio de lo que se cree.

El paradigma instaurado por la revolución industrial se gestó desde las bondades del carbón y evolucionó gracias a la inserción del petróleo y el gas natural, recursos energéticos concentrados geográficamente, de altísima densidad y calidad, pero agresores del medio ambiente. Dicho modelo se basa en grandes centros localizados de producción de energía, consiguiente transporte, y grandes centros de consumo.

Por el contrario las energías renovables en todas sus formas representan un **recurso energético de muy baja densidad** y difícilmente programables, por lo que el mejor escenario para su aprovechamiento no se condice con un modelo de grandes productores y grandes consumidores alejados geográficamente. La energía renovable en sentido amplio y la bioenergía, entendiendo esta como la energía proveniente de cualquier ser viviente o residuo del mismo, son **recursos de carácter distribuidos**.

Basta hacer un simple cálculo para conocer cuánta energía solar llega en el año a un campo ubicado en las cercanías de Rosario. La cantidad de energía por metro cuadrado por año en un plano horizontal según datos del Sistema de Información Geográfica de la Secretaría de Energía de la Nación es de aproximadamente 1650 kWh, si pensamos en una hectárea se convierten en 16500 MWh, lo que es equivalente a 1400 toneladas de petróleo. Es decir que en una hectárea en las cercanías de Rosario, **un productor es poseedor de un recurso energético** de origen solar equivalente a 1400 toneladas de petróleo por año (de hecho parte de esa energía solar es la que mediante la fotosíntesis se convierte en energía en forma de biomasa). Por supuesto no todo este recurso es técnicamente aprovechable pero sí gracias a los desarrollos tecnológicos una parte del mismo. La velocidad con que se dan los avances tecnológicos en el sector de las energías renovables es enorme, y todo indica que serán el conocimiento y la tecnología los que finalmente

traigan la solución a la escasez de recursos fósiles determinando el pasaje de una era a otra.

Emergen de las anteriores líneas dos ideas fundamentales: **el carácter distribuido de los recursos energéticos renovables y la necesidad de avances tecnológicos para su aprovechamiento**. ¿Qué sector productivo argentino es distribuido por definición y ha incorporado de manera constante avances tecnológicos a sus procesos? **Sin lugar a dudas el sector agrícola reúne estas dos características**, por lo tanto el productor agropecuario, que gracias a la tecnología pudo convertir recursos naturales distribuidos en alimentos de manera cada vez más eficiente, hoy se encuentra **ante el desafío y la oportunidad de convertir recursos naturales en energía bajo distintas formas**.

Integrar la producción de energía a la producción de alimentos no sólo será un beneficio económico para el productor, para la región y el país, en especial cuando las dos producciones actúen de manera sinérgica, sino que fundamentalmente significará **mayor valor agregado** al producto, **más mano de obra, más desarrollo de poblaciones rurales** y por sobre todas las cosas mayor **integración a la realidad territorial local**.

La realidad y el futuro energético en Argentina

La necesidad de un "giro energético" es una realidad mundial y local, no puede negarse. Los cambios tarde o temprano se irán incorporando. Una coyuntura política y económica particular puede postergar o acelerar dichos cambios con políticas públicas enfocadas en una dirección u otra, pero **nunca se podrá evitar lo inevitable**.

En la Argentina, por una política de subsidios que dio lugar a precios distorsionados generando problemas de oferta de energía y exacerbando el consumo de manera ineficiente en muchos casos, dichos cambios a nivel energético se han visto postergados, pero a medida que se dilatan los tiempos las posibilidades serán aún mayores.

La coyuntura actual no debe confundirnos, la energía al igual que los alimentos son y serán recursos escasos y la era de combustibles fósiles comienza a declinar. Aquellos países que aún teniendo recursos fósiles inviertan en actualizar sus sistemas productivos a los nuevos paradigmas se posicionarán en ventaja en un futuro no muy lejano.

Pensar el futuro de la bioenergía en un horizonte de 20 años significa mirar por arriba de cualquier coyuntura particular, significa mirar la realidad mundial de la escasez de recursos, el respeto por el medio ambiente y las tendencias políticas, socioeconómicas y tecnológicas mundiales. En un lapso de 20 años los cambios irán apareciendo de manera paulatina pero creciente. El sector agrícola argentino encontrará cada vez más posibilidades de transformar los inmensos recursos naturales en energía, sea en forma de biocombustibles líquidos, biomasa sólida, biogás o mediante el aprovechamiento solar directo o eólico.

Hacia la "Smart Grid", la cohesión necesaria

Si pensamos en la electricidad, la generación a pequeña escala por parte de establecimientos agropecuarios hace necesaria una gestión "inteligente" de la red eléctrica. El sistema actual está diseñado técnicamente para que existan pocos oferentes de mucha cantidad (hidroeléctricas, termoeléctricas, etc.), por lo tanto si se pensara en la red eléctrica como una "bolsa" o "mercado de energía" en donde todos puedan vender y comprar según las conveniencias particulares serán necesarios cambios tecnológicos para poder controlar muchos puntos de inmisión de energía de pequeña escala y en especial no programada. Tampoco existe actualmente una normativa que regule este nuevo modelo, pero no obstante ya en Argentina se están estudiando proyectos de regulación. En países europeos el desarrollo de una red eléctrica inteligente ha sido una de las bases del desarrollo del cambio de paradigma energético. Estos países permiten, y no sólo eso, sino que incentivan económicamente a cualquier individuo a instalar pequeños generadores a biomasa de cualquier tipo, fotovoltaicos, o microeólicos y vender el excedente de energía a la red. La "Smart Grid" será la base de la revolución energética que facilitará la interconexión de pequeñas minicentrales eléctricas distribuidas en el territorio.

La "Grid Parity", un escenario cada vez más cercano.

El impulso que mundialmente se da al mercado de las energías renovables especialmente en pequeña escala, ha logrado avances tecnológicos sustanciales y por sobre todas las cosas un constante abaratamiento de precios. A modo de ejemplo el

costo de las celdas fotovoltaicas hace 20 años era de aproximadamente 8 U\$S el Watt, y hoy se consigue por menos de un dólar.

Esta realidad cruzada con la tendencia a la suba de combustibles fósiles y más aún si se cuantifica el costo ambiental que en el último caso existe, dará lugar al fenómeno llamado "Grid Parity", es decir el momento en el que la energía eléctrica producida de manera individual a partir de fuentes renovables sin incentivos estatales costará lo mismo que la energía eléctrica de red producida de manera convencional. En algunas regiones puntuales de Europa y para algunas tecnologías esto es ya un hecho, y se espera que se llegue a la "Grid Parity" a nivel general antes del año 2020 en las principales economías europeas.

La "Grid Parity" en Argentina está todavía muy lejana por dos situaciones de pura coyuntura: precios de tarifas excesivamente bajos gracias a los subsidios y falta de desarrollo de mercados alternativos en la generación eléctrica, esto también consecuencia de lo mismo. Pero si a modo de ejemplo se calculara el precio de la energía eléctrica en base al costo del gas importado utilizado para su generación la realidad sería completamente distinta.

Las posibilidades concretas ligadas al agro.

Actualmente el sector agropecuario tiene capacidad de inversión, los productores con visión de largo plazo no deberían dudar en adaptar sus sistemas productivos al nuevo modelo de generación integrada y distribuida, logrando así anticiparse a la futura transformación del sistema energético del país.

La producción de biocombustibles es algo ya hoy consolidado, la valorización energética de los residuos forestales, zootécnicos y agroindustriales es una tendencia que se presenta actualmente en diversas realidades concretas. La producción de electricidad mediante pequeñas centrales distribuidas en los establecimientos y la utilización del calor de cogeneración en los casos de ciclos termodinámicos será otra realidad en un tiempo próximo. Dicha energía eléctrica será en primer lugar utilizada para el autoconsumo, luego direccionada a poblaciones e industrias cercanas, y finalmente en un escenario más avanzado gracias al soporte de la "Smart Grid" será vendida a la red para participar del gran mercado abierto de la energía.

Jugarán un rol importantísimo las cooperativas y asociaciones locales, se tiende a sistemas de cooperativas energéticas;



cooperativismo con fines de intercambio de energía; procesos conjuntos para aumentar la eficiencia y la gestión de procesos; la valorización energética de residuos; y finalmente la aparición de una nueva figura en el mercado, las llamadas ESCO (Energy Service Companies), empresas dedicadas a brindar servicios de energía.

Los modelos de generación de energía aplicables al sector agropecuario son extremadamente variados, para poder aprovechar al máximo los recursos los productores deberán ampliar sus horizontes hacia otros sectores de la ingeniería, enriqueciendo nuevamente todo el proceso productivo. Una parcela dedicada a producir alimentos y a generar energía de manera integrada se parecerá más a una planta industrial que a otra cosa.

El camino más promisorio: la integración total

El futuro más probable en el mediano plazo será la integración total de los procesos de producción de alimentos con la producción de energía, sin competencia por los recursos sino actuando ambas producciones de manera sinérgica. Se llegaría así a un punto más alto en el camino hacia la industrialización rural.

A modo de ejemplo podemos citar las potencialidades que presentan los establecimientos de producción de leche o similares. Gracias al proceso de digestión anaeróbica, un tambo puede convertirse en productor de energía. A partir de efluentes zootécnicos y silaje de maíz u otros cultivos se puede producir biogás, que luego se utiliza para generar energía eléctrica y calor. La energía eléctrica no sólo servirá al proceso del tambo sino que el excedente podrá ser vendido a la red y el calor generado podrá utilizarse in situ. Las ventajas de sistemas así planteados no está limitada sólo a beneficios ambientales y energéticos sino que al integrar la producción de alimentos y energía, y poder vender dicha energía para ser utilizada en poblados vecinos logra un encuadre óptimo a nivel territorial.

Existen diversos sistemas de este tipo, con mayor o menor grado de integración entre la producción de alimentos y de energía que van desde los invernaderos fotovoltaicos hasta cultivos energéticos de tipo lignocelulósicos.

Energía solar, energía eólica, producción de biodiesel y bioetanol, biomasa de cultivos dedicados, residuos forestales, biogás de efluentes zootécnicos y de residuos de la industria

agroalimentaria serán las energías del futuro. **El campo no sólo es el gran propietario de estos recursos distribuidos sino que además siempre ha recibido y desarrollado tecnología**, por lo tanto todo haría pensar que en los próximos 20 años el sector agrícola suministrará no sólo alimentos sino también energía; **y gracias al cooperativismo e inversión en infraestructura, esta producción se llevará a cabo de manera integrada a la realidad local.** 