

## La Agrónica Informática, electrónica, telecomunicaciones al servicio de los recursos naturales

---

En el presente artículo se describe el surgimiento de la agrónica, algunas aplicaciones y sus posibilidades atendiendo la realidad nacional.

---

**MAURO FLOREZ CALDERON**  
PH.D. en Ingeniería  
Universidad Nacional de Colombia

Las formas de producción y de explotación han determinado la organización social del hombre, así, el paso de la vida nómada a la sedentaria implicó la domesticación de la tierra, lo cual produjo excedentes facilitando la especialización de los individuos que conformaban una tribu o pueblo, se fortalecieron los grupos de sacerdotes, militares, artesanos, poetas, deportistas, etc., en esta primera etapa aparece el riego, el arado romano, la rotación de cosechas. Un segundo momento se presenta con la revolución industrial, se construyen tractores, segadoras, cosechadoras, empaquetadoras, bombas, maquinaria electromecánica; dentro de esta línea de desarrollo es necesario mencionar la revolución verde gracias a la cual se obtuvieron semillas mejoradas y se usaron variedades altamente sensibles a los agroquímicos. A los logros técnicos alcanzados, ahora, se suman los desarrollos científico- tecnológicos de la era posindustrial o era informacional dirigidos a los recursos naturales conocidos con el nombre genérico de Agrónica.

La forma de producción agropecuaria en la primera gran etapa, el período feudal determinó su forma de ordenamiento social, en el cual el poder real estaba basado en la posesión de la tierra y la legitimación del mismo se daba en términos estrictamente teológicos, la forma de gobierno monárquico, absoluto y déspota era la constante en aquella época. Con la revolución industrial la aristocracia cae, se impone la burguesía, aparecen los primeros sistemas de gobierno con tendencias democráticas, se produce un desplazamiento de los siervos del campo hacia los nuevos centros de producción, las fábricas.

Una verdadera revolución se da; son sustituidas las élites monárquicas por las élites burguesas, se impone el pensamiento industrial sobre la concepción pastoril del mundo, el poder real se desplaza de la posesión de la tierra a la posesión de los medios de producción de los bienes y posteriormente hacia los procesos industriales y los servicios.

Existe un gran consenso entre los economistas, los científicos y los políticos en que la forma de producción industrial ha hecho crisis permitiendo la aparición de la posmodernidad, era posindustrial o era informacional; crisis que se manifiesta en diferentes formas, como los problemas energéticos pues es evidente que la sociedad de consumo y de despilfarro de bienes industriales requiere de grandes cantidades de energía, de hidrocarburos y éstos se hallan en los países de la periferia en cantidades limitadas como en el Golfo Pérsico, México y Venezuela entre otros, generando conflictos y tensiones internacionales permanentes

También a la crisis contribuye el hecho de la toma de conciencia de que los recursos naturales son limitados y no se pueden seguir extrayendo al ritmo actual, como también contribuye, la exigencia mundial del derecho de vivir en un medio ambiente sano, medio ambiente deteriorado rápidamente por los desechos industriales.

El planeta Tierra es uno solo, limitado, puede ser fácilmente destruido y no tiene sustituto.

En la era informacional se impone una mentalidad global, planetaria y una economía de bloques como la Comunidad Económica Europea, el Japón y los Países Asiáticos de Reciente Industrialización, los Estados Unidos con Canadá y México, los países Andinos entre otros.

De lo anterior se desprende la necesidad de una forma de producción centrada en un elemento que requiera muy poca energía, que casi no implique recursos naturales y además no contamine en los términos industriales, este elemento salvador es la Información, pues ésta además de cumplir con las condiciones mencionadas posee otras virtudes adicionales como es el hecho de que su producción solo está limitada por la imaginación del hombre y además la información es inalienable lo cual no sucede con los bienes.

Por lo tanto no es de extrañar que los centros de poder mundial estén desplazando su economía hacia la información. Así, en los Estados Unidos más del 50% de la población activa labora en el campo de la información, para Europa Occidental se calcula que en el año 2000 el 70% de la población activa trabajará en el sector de los servicios y de la información; más del 80% de la producción mundial de tecnologías informacionales las producen y las controlan cerca de 70 compañías transnacionales ubicadas en los Estados Unidos, Europa y el Japón.

Las tecnologías informacionales como computadores,

satélites, televisión, redes de comunicación, microelectrónica obviamente están incidiendo en los sectores clásicos de la economía, es decir en el sector primario, la agricultura, la minería y la pesca; en el sector secundario, la industria y en el sector terciario, los servicios. En los Estados Unidos un escaso 4% de su población activa trabaja en el sector primario; no obstante es uno de los mayores productores de alimentos en el mundo, lo cual quiere decir que este sector está altamente tecnificado con los logros científicos, industriales, químicos y con las tecnologías informacionales.

Ante este panorama, los países tercermundistas como Colombia que viven de sus recursos naturales, han de saber implantar los avances científicos tecnológicos so pena de verse marginados del bienestar con su correspondiente tragedia social que éste implica.

La Agrónoma tiene enormes posibilidades en la explotación racional de los recursos naturales, marítimos, terrestres y atmosféricos, rebasando ampliamente el campo de acción de la informática agropecuaria, pues ésta se reduce al procesamiento de información en las actividades agrícolas y pecuarias, es decir, la informática agropecuaria es una manifestación de la Agrónoma pero no su sinónimo.

La Agrónoma es ampliamente empleada en aplicaciones agropecuarias, bosques, hidrología, recursos energéticos, oceanografía, geología, cartografía, determinación de la vocación de la tierra, predicción de los fenómenos meteorológicos y por lo tanto su comprensión, predicción de las calamidades naturales como inundaciones y desplazamientos de ciclones, lo cual permite evacuar la población y evitar pérdidas de vidas humanas, la Agrónoma ayuda a proteger nuestro patrimonio común, la Tierra, con toda su diversidad, el espacio ultraterrestre y el patrimonio cultural.

La predicción del tiempo es una función pública legítima por la gran importancia que tiene en la vida económica y social, la telefotografía unida a las redes de computadores en tiempo real puede determinar los mapas de tiempo, esta información se le proporciona a la población a través de los medios de comunicación como el facsímil, el teletipo, la radio, telefonía o televisión, esta información es vital para la seguridad de las naves aéreas y buques.

Con los satélites ubicados en órbita geoestacionaria, elíptica o polar como Tirus I, Nimbus, Essa, Medas, Spot, Landsat, Soyuz es posible prospectar la existencia de petróleo, minerales tanto en la tierra como en el mar, distinguir los tipos de cosecha, medir el estado

de salud de los bosques, con cámaras infrarrojas los árboles sanos aparecen en rojo y los enfermos en azul; determinar los gradientes térmicos y los niveles de contaminación del agua de los ríos, de los lagos y océanos, se determinan la cantidad y aumento del Dióxido de Carbono en la atmósfera, responsable del efecto invernadero; se obtiene información sobre las modificaciones del régimen de lluvias, del aumento de la temperatura media y de las alteraciones en la circulación de los vientos.

En la agricultura, la existencia de bases de datos y de redes le permiten al agricultor determinar de una manera más racional el tipo de cultivo por el que ha de decidirse, pues, estará más enterado de la cantidad de tierra sembrada en el país con este producto, de los precios locales e internacionales del mismo, evitándose de esta forma la sobreoferta y por lo tanto la quiebra de muchos agricultores como ocurrió, lamentablemente, recientemente con los arroceros colombianos. La Agrónica nos proporciona las herramientas para determinar la composición de la tierra y los cultivos más aptos, se puede atenuar los efectos de las heladas y de las granizadas, proteger los cultivos contra las plagas, por ejemplo, usando señales electromagnéticas moduladas en amplitud o frecuencia con una portadora ultrasónica. La costosa maquinaria agrícola se está sirviendo de las tecnologías informacionales, así no es raro que en un tractor se incorporen sensores que midan sus diferentes variables para garantizar el buen estado del mismo, también se usan computadores y redes de comunicación para automatizar el trabajo de la maquinaria agrícola de manera que ésta funcione las 24 horas diarias sin intervención humana. Los microprocesadores controlan en los invernaderos todas las magnitudes como la temperatura, humedad y nutrientes. Los bancos de datos permiten la correcta distribución de los productos en todos los mercados locales evitando que se presente sobreoferta en unos y déficit en otros, afectando tanto a consumidores como productores.

Con pequeños y baratos transmisores colgados en el cuello de las reses y asociados con un computador es posible llevar un control individual del ganado, saber en cualquier instante cuándo se compró, su dieta, su rendimiento, cuándo se ha de servir y qué estado de salud ha presentado.

En las actividades marítimas; la Agrónica juega un papel vital en la pesca pues los satélites unidos con centros locales de procesamiento de información hacen posible la determinación de la ubicación de los bancos de peces, información que se transmite a los barcos pesque-

ros para que procedan a su captura.

Gracias, en parte, a las telecomunicaciones, la informática y la electrónica el campesino raso y el industrial agropecuario se están integrando cada día más y más a la vida política, económica y cultural del país.

En resumen las aplicaciones de la Agrónica solo están limitadas por la capacidad creativa del hombre, la cual es infinita.

Para poder predecir el futuro de la Agrónica en Colombia debemos hacer un inventario de los recursos naturales y humanos de que disponemos.

Colombia ocupa una posición geopolítica de primer orden, es la puerta de entrada a Suramérica, punto obligado de las comunicaciones aéreas, terrestres y marítimas; estamos bajo un segmento de la órbita geoestacionaria, recurso natural sui géneris, estratégico para ingresar a la era informacional; por el Atlántico tenemos acceso a Norteamérica, Europa, Africa y por el Pacífico a Asia y Australia.

La superficie marítima colombiana es del orden de su superficie continental, poseemos islas continentales como la del Rosario, la de San Bernardo, las Islas Fuertes y Tortuguillas, Gorgona y Gorgonilla e islas oceánicas como San Andrés y Providencia y las Islas Malpelo.

No obstante las limitaciones planetarias de agua dulce, los colombianos tenemos vertientes hidrográficas como la del Pacífico, la del Caribe y la Oriental; ocupamos el tercer puesto en el mundo por el número de ríos, como el Atrato, Sinú, Magdalena, Cauca, Catatumbo, Baudó, San Juan, Patía, Mira, Vaupés, Putumayo, Guanía, Caquetá, Amazonas, Orinoco, etc.

Tenemos minerales preciosos como el oro, la plata, el platino, las esmeraldas, minerales metálicos como el hierro, el cobre, el plomo, el zinc, minerales no metálicos como el mármol, el yeso, la caliza; exportamos petróleo; Colombia es el primer productor de carbón en América Latina y ocupa el quinto lugar en el mundo por sus reservas, somos los más ricos en recursos saliníferos en América Latina.

Después del Brasil, tenemos la mayor diversidad biológica del mundo, por ejemplo, de nueve mil especies de aves identificadas en el planeta, mil setecientos cincuenta se hallan en Colombia.

Tenemos cordilleras como la Oriental, la Central y la Occidental, poseemos serranías como la de la costa y del Baudó, del Darién, de la Guajira, de la Macarena, la

Sierra Nevada de Santa Marta; se destacan los llanos del Pacífico, del Caribe y los Orientales; en territorio colombiano se hallan todo tipo de climas, cálido, templado, frío y páramos. Convergen tres sistemas de vientos, los alisios del noroeste, los alisios del suroeste y los ecuatoriales.

Encontramos además una vegetación muy rica y variada, se localizan especies forestales maderables como el cedro, la ceiba, la caoba, el carreto, el mangle rojo; existen plantas tintóreas como el añil, azafrán, palo Brasil; encontramos además plantas medicinales como la quina, ipecacuana, caraña; productos agrícolas numerosos como el cacao, el café, el banano, la caña de azúcar, el algodón y las más variadas y exóticas frutas.

La lista no tendría fin si continuamos con la enumeración de nuestras riquezas naturales.

En Colombia habitan unos 30 millones de personas, con gran capacidad humana, hospitalarios, trabajadores con el deseo de salir adelante y de ocupar un puesto digno en la historia de la humanidad. Más del 70% de la población colombiana tiene menos de 30 años lo cual indica que tenemos un pueblo joven, lleno de energías, romántico, con ánimo de vivir y de encontrarse consigo mismo.

Es obvio que en la explotación racional de esta inmensa riqueza la Agrónica está destinada a jugar un papel muy importante. Desde el punto de vista de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, Electrónicos y Agrícolas encontramos que el perfil curricular de las diferentes facultades, es básicamente el mismo, este hecho, puede producir una saturación del mercado profesional y si a esto le sumamos la mentalidad citadina y de empleados con que la mayoría de los casos son formados se podría llegar a una frustración social y económica de nuestros egresados. La Agrónica amplía de manera radical sus campos de acción permitiéndoles su realización humana, la generación y repartición de riquezas que tanto necesita el país.

La Agrónica en Colombia es una inmensa mina en espera de ser explorada y explotada. El futuro de Colombia está en su gente y en sus recursos naturales. La Universidad Nacional de Colombia consciente de lo anterior y de su papel de presentar alternativas al país desde hace algunos años ha estado impulsando la Agrónica a través de seminarios internacionales, de trabajos de investigación liderados por un grupo de profesores que para el efecto se creó en la Facultad de Ingeniería-Departamento de Sistemas.