

# La formación de profesionales en ciencias agropecuarias en México ante un mundo en proceso de integración regional y globalización

Juan Manuel Zepeda del Valle\*

## HACIA LA INTEGRACIÓN REGIONAL DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Hace algunos siglos, cuando el hombre vivía en pequeñas aldeas y se trasladaba de una región a otra con el auxilio de sus extremidades inferiores y, en el mejor de los casos, utilizando para este propósito la tracción animal, la comunicación entre los habitantes de las diferentes comunidades era escasa. La información fluía lentamente de un lugar a otro.<sup>1</sup>

En la centuria que corre, en el mundo de las comunicaciones, la humanidad ha pasado del telégrafo –comunicación alámbrica, codificada, puramente auditiva–, a la telefonía audiovisual por satélite; de la radio, a la televisión en color, estereofónica y de alta resolución. Hoy en día, el televidente puede ver, desde su casa y en el momento en que ocurren, los acontecimientos que se desarrollan en los más recónditos lugares del mundo.

Desde el punto de vista económico, el desarrollo actual de las comunicaciones ha tenido un significativo impacto en la agricultura. La velocidad con que se conocen las noticias sobre las condiciones favorables o desfavorables en que se desarrolla la agricul-

tura en otros países del mundo, sobre la presencia de desastres en los cuales se producen pérdidas de cosechas o especies animales –tales como sequías o inundaciones–, sobre las cantidades producidas en los diferentes países, de cada uno de los bienes agrícolas y sobre los precios a los que se intercambian, sobre las formas de vida o costumbres y preferencias de los consumidores –tanto del país como de otras naciones–, posibilita a los gobiernos definir políticas de producción y de comercio más adecuadas a las circunstancias que rodean a cada país y al productor le brindan la oportunidad de elegir con mejor información el cultivo, la tecnología de producción y los mercados a los que se destinará su producto, de tomar mejores decisiones.

La computadora, que hace 30 años era capaz de devolvernos solamente resultados numéricos, hoy ofrece un mundo de nuevas posibilidades con la creación de campos de visión tridimensionales capaces de reemplazar el mundo real –la computación ha entrado en la era de la realidad virtual–,<sup>2</sup> de gran interés en el entrenamiento de profesionales, como es el caso de los simuladores de vuelo hoy ampliamente conocidos.

\* Profesor-Investigador del Centro Regional Universitario Centro-Norte, Universidad Autónoma Chapingo.

La tecnología computacional es uno de los campos a donde se ha volcado la creatividad humana y gracias a ello está registrando cambios muy acelerados, siendo su promedio de vida de 18 meses, con una tendencia a disminuir aún más.<sup>3</sup>

La combinación de los avances alcanzados en la computación, con los adelantos en las comunicaciones, ha ensanchado las posibilidades de interacción entre los habitantes del planeta aún más. La gran capacidad y velocidad de las nuevas computadoras, en combinación con los medios de comunicación vía satelital, han dado origen a la llamada *super-carretera de la información*. La red llamada Internet, que conecta a más de 130 países<sup>4</sup> y dentro de la cual están participando 30 millones de usuarios,<sup>5</sup> representa un mundo nuevo de posibilidades: desde el correo electrónico con personas situadas en cualquier parte del mundo, hasta la de acceder la información existente en los bancos de datos –libros, revistas, periódicos, conferencias, etcétera– de todo el mundo, sobre cualquier tema –agricultura, medio ambiente, finanzas, astronomía, política, economía, etcétera– o intercambiar grandes volúmenes de información –grupos de trabajo, grupos de interés, etcétera–, pasando por los servicios de telecompra, anuncios, servicios bancarios, etcétera. La comunicación electrónica o cibercomunicación constituye en estos tiempos una poderosa herramienta para la globalización de las naciones.

El impacto de la comunicación electrónica en la producción agrícola, se refiere a la posibilidad de acceder al conocimiento detallado de los mercados de productos agrícolas en todo el mundo, de conocer la oferta a futuro de estos productos y de establecer mecanismos de oferta de los consumidores o clientes potenciales de los bienes agrícolas

que se producen, lo que significa la posibilidad de establecer mercados virtuales, con compradores y vendedores en todo el mundo. Sin lugar a dudas para los productores agrícolas que participan en los mercados mundiales o que producen para la exportación éste constituye un cambio de gran significación.

En el transporte, el ferrocarril, que a principios de este siglo tenía la tarea de darle integración a las aldeas y comunidades dentro de cada nación, logró crear las arterias por donde circulaban personas y mercancías de un rincón a otro de la geografía de cada nación y que comunicaba con los países vecinos. Los barcos cumplían, lentamente, la difícil tarea de conectar a los continentes.

Al final de este mismo siglo el hombre viaja con facilidad por todo el mundo a través del espacio aéreo.<sup>6</sup> La aviación –que nace con este siglo–, se ha convertido en el medio de transporte más importante entre naciones –y en muchos casos dentro de naciones–, reduciendo significativamente el tiempo –y en algunos casos el costo– que se requiere para desplazarse de un lugar a otro.

Al reducirse los tiempos para el traslado de personas y mercancías de una nación a otra, de un continente a otro, se ha hecho posible llevar a los consumidores los productos perecederos que antaño –por su corta vida de anaquel– sólo podían ser consumidos en las propias localidades donde se producían. Muchos de estos bienes agrícolas son producidos en los países tropicales de América Latina y el Caribe. El transporte aéreo ha estrechado a los productores y los consumidores de todo el mundo. No obstante todavía resulta un tanto elevado el costo del transporte de mercancías, su uso se incrementa cada vez más. En el futuro cercano –en función de los volúmenes de carga– los costos del transporte aéreo serán cada vez más competitivos.

La revolución en las comunicaciones, en la electrónica y la computación ha sentado las bases para un proceso de globalización de las economías y las sociedades del mundo. Globalización que en la esfera del comercio se encuentra ya en marcha, en virtud de que los intercambios de mercancías entre los países del mundo<sup>7</sup> crecen con mayor rapidez que la economía mundial, que cada vez se intercambie con el exterior una mayor proporción de los bienes producidos.

En este proceso de globalización y a fin de entrar ventajosamente en el escenario comercial mundial, los diversos países se están agrupando en regiones o zonas de libre comercio. Los países de América Latina y el Caribe no son la excepción a esta megatendencia mundial. Desde el Mercosur en el Cono Sur del continente, hasta el Tratado Trilateral de Libre Comercio de América del Norte, pasando por el CARICOM en América Central y el Caribe, se han multiplicado los esfuerzos de integración comercial bilateral o trilateral entre naciones del continente americano.<sup>8</sup>

## LOS DESAFÍOS DEL FUTURO INMEDIATO

### *El desafío de la eficiencia*

El impacto de la integración comercial para los agricultores de países de América Latina y el Caribe que han acordado establecer zonas de libre comercio entre sí o con países desarrollados es de la mayor significación.<sup>9</sup> Los mercados internacionales son altamente competitivos y exigentes. Buena calidad –de acuerdo con el gusto de los consumidores– y bajo precio de venta son las exigencias del mercado internacional. Para producir a bajo

precio es preciso reducir los costos unitarios, mejorando la calidad del producto.

Para elevar la productividad y con ello la competitividad, en muchos países del mundo, sobre todo en los desarrollados, se trabaja intensamente en la generación de opciones productivas de alta eficiencia, que permiten al productor optimizar sus procesos, desde la siembra, hasta la venta de su cosecha. Garantizando con ello producciones mayores por unidad de recurso empleado en la agricultura y menores precios al consumidor final.

La genética, la ingeniería genética y la biotecnología han ensanchado las posibilidades de los cultivos en todo el mundo.

El avance en las ciencias y en la tecnología nos sorprende cada día, ofreciéndonos plantas más resistentes a las plagas y enfermedades, con una mayor tolerancia a las condiciones adversas en que se desenvuelve la agricultura en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe y con mayor potencial productivo. La ingeniería agrícola nos ofrece nuevas herramientas y equipos más sofisticados y adecuados a las tareas contenidas en el proceso productivo, reduciendo con ellos costos de las operaciones agrícolas, desde la preparación del terreno, hasta la cosecha, empaque y distribución.

En un mundo, donde las ventajas comparativas se sitúan cada vez más en favor de los países, sistemas productivos y productores que utilizan los resultados de la investigación científica y tecnológica, el profesional de las ciencias agrarias, sin lugar a dudas, no puede dejar de lado en su estudio, el impacto del cambio tecnológico en la producción.<sup>10</sup>

Paralelamente a los procesos de integración –y quizá en parte como resultado de los mismos–, cada nación, en la medida de sus propias posibilidades ha iniciado un proceso

de liberalización del comercio en el interior de su territorio, descartando controles de precios, garantías de precios y subsidios a la producción y el consumo. Dejando la fijación del precio a los mecanismos del mercado.

Este hecho es de la mayor importancia para los agricultores de América Latina y el Caribe, por cuanto las políticas agrícolas prevalentes en la región giraban en gran medida, en torno al control de precios de muchos de los productos agrícolas y al otorgamiento de subsidios para algunos de ellos.

La profundización en las políticas de liberalización de la economía de los países de América Latina y el Caribe, ha llevado al replanteamiento del papel del estado en el desarrollo de la sociedad, priorizando la acción de los particulares en la economía y reduciendo la función gubernamental a la atención de las esferas estratégicas de la economía de las naciones. En este camino, la mayoría de los gobiernos ha emprendido un proceso para privatizar las empresas públicas y algunos de los organismos gubernamentales que realizaban tareas ligadas a la producción de bienes y servicios. El adelgazamiento del estado, en muchos casos ha implicado el traspaso de funciones que antaño desarrollaban las agencias gubernamentales, a las organizaciones no gubernamentales y empresas privadas. Tal es el caso de la asistencia técnica, la producción y distribución de insumos para la agricultura y los servicios de apoyo a la producción, tales como el crédito, el almacenamiento y transporte de cosechas, etcétera.

Éste es un cambio de gran significación, tanto para los agricultores, como para los profesionales de las ciencias agrarias y las instituciones de educación superior que los forman.

En el pasado, más del 90 por ciento de los profesionales que egresaban de las escue-

las y facultades de ciencias agrarias de América Latina y el Caribe se incorporaban, como empleados, en las dependencias gubernamentales, para desde allí, ofrecer sus servicios a los productores rurales. Al transferir el estado diversas funciones a los particulares y en algunos casos a los productores organizados, las contrataciones del gobierno, de profesionales de las ciencias agrarias han disminuido drásticamente, e inclusive se han despedido profesionales que ya estaban contratados, de tal forma que hoy en día se estima que no más de un 50 por ciento de los profesionales que se forman en las escuelas y facultades de ciencias agrarias de América Latina y el Caribe son empleados gubernamentales y la tendencia continúa a la baja.

Para los agricultores, este cambio ha significado asumir bajo su responsabilidad de los costos de todos estos servicios que anteriormente recibía en forma gratuita o a bajo costo del gobierno de su país. El agricultor que no estaba acostumbrado a pagar el costo de la asistencia técnica y de la capacitación, hoy debe pagar estos servicios y agregarlos a sus costos de producción. El productor agrícola que estaba habituado a pagar un bajo precio por el agua, los fertilizantes, la electricidad, los servicios de maquinaria agrícola o de almacenamiento de cosechas, en virtud de los subsidios que el gobierno les otorgaba, hoy deben pagar los precios de mercado de dichos servicios. Los agricultores que anteriormente pagaban una tasa de interés más baja por el uso del crédito, hoy deben pagar por el uso del dinero, las tasas de interés que rigen en el mercado de capitales.

Estas nuevas condiciones en que se desarrolla la producción exigen a los agricultores una mayor eficiencia en el uso de los recursos disponibles para alcanzar el éxito.

Los problemas que habrá de enfrentar en el futuro inmediato el profesional de las ciencias agrarias en América Latina y el Caribe se encuentran ya perfilados dentro de la situación de cambios que está viviendo la agricultura de la región.

Ante todos estos cambios que están ocurriendo en el mundo, los países de América Latina y el Caribe, para impulsar el desarrollo agropecuario, enfrentan el desafío de reorientar la matriz tecnológica de la agricultura –especialmente la comercial–, para que ella sea más eficiente en el sentido de producir más por unidad de superficie, de persona, de energía, de capital y de tiempo; para que ofrezca productos de mejor calidad y éstos sean producidos a menor costo. Sólo así pueden producirse bienes agrícolas que sean accesibles para las grandes masas de consumidores urbanos, que sean competitivos en los cada vez más abiertos y exigentes mercados internacionales.

Para ello es preciso en primer lugar que la agricultura comercial no sobredimensione los equipos e instalaciones, para luego mantenerlos en la ociosidad; que no desperdicie la energía y los insumos importados y que administre racionalmente sus predios, para asegurar una mayor productividad de los factores de producción que posee.

Este desafío implica el perfeccionamiento de los procesos productivos y de comercialización de la empresa agropecuaria. Tarea en la cual el profesional de las ciencias agrarias puede jugar un importante papel.

En segundo lugar es necesario que los agricultores optimicen el uso de los recursos de que disponen, lo que conlleva profundos cambios en la forma de practicar la agricultura. La mentalidad *minera* –que sólo extrae– y la *industrial* –que exige que todos

los insumos sean externos a la unidad productiva– serán cada vez menos factibles de aplicar en la moderna agricultura, porque ésta requiere bajo costo y un uso racional de todos los recursos de que se dispone.

En la actualidad –con variantes en cada país–, como hemos visto, existe la tendencia en todo el mundo a confiar en el sistema de mercado para la asignación de los recursos en la sociedad. Países que anteriormente tenían una economía planificada centralmente, hoy han restablecido sus sistemas de mercado y se han incorporado cada vez más al mercado mundial.<sup>11</sup>

Los procesos de integración que se están dando en América Latina y el Caribe y la incorporación de los países de la región a los mercados mundiales, acentúan la necesidad de contar con profesionales de las ciencias agrarias, que contribuyan a orientar los procesos productivos.

En una época de sofisticada tecnología y acelerados cambios, la capacidad de las empresas para responder a las nuevas demandas es la clave para la sobrevivencia y el éxito. Esta capacidad está dada ciertamente por la flexibilidad de las empresas para adaptarse creativamente a las nuevas circunstancias. El profesional de las ciencias agrarias, preparado para entender esta realidad y diseñar las mejores opciones productivas, será imprescindible para la empresa grande, mediana o pequeña del siglo XXI.

En la medida en que un mayor número de productores agrícolas de la región se incorporen a los mercados internacionales, las tareas del profesional de las ciencias agrarias se ampliarán en todos sus campos.

Si como hemos señalado al hablar de los cambios que están ocurriendo en el mundo, se observa claramente una megatendencia

hacia la liberalización de las economías nacionales y hacia la integración de países en zonas de libre comercio, los productores de América Latina y el Caribe que se dediquen a la exportación entrarán en grandes, complejos y competitivos mercados, cambiantes y exigentes, requieren un conocimiento<sup>12</sup> amplio de su dinámica de estos mercados para alcanzar el éxito, resulta evidente que el trabajo del profesional de las ciencias agrarias será más demandado. Pero también, al abrirse las naciones de la región al mercado mundial y al permitir el ingreso de productos agrícolas producidos en otras partes del mundo, los mercados nacionales serán cada vez más exigentes y los consumidores reclamarán mayor calidad y menor precio, lo que obliga a los productores a ser más eficientes.

El desafío es grande. Muchos productores –inclusive los grandes– están aún lejos de poder competir ventajosamente en los mercados mundiales y eficientemente en los mercados nacionales.

El *desafío de la eficiencia* es un reto más apremiante en el sector que forman los medianos y pequeños productores, la mayoría de los cuales han quedado al margen de los programas de desarrollo ofrecidos por los gobiernos de la región. Más del 90 por ciento de los productores agrícolas de América Latina y el Caribe son pequeños y medianos agricultores, pobres, que carecen de capital y de maquinaria, que cuentan con tierra de mala a regular calidad y que no están incorporados a los sistemas de riego. Ésa es la realidad de la mayoría de los productores agropecuarios de la región y es poco probable que esta situación se modifique en los próximos 10 años si no se emprende una acción deliberada para ofrecer oportunidades reales de desarrollo a todos los productores, oportuni-

dades que realmente estén dentro de sus posibilidades y correspondan a sus necesidades y posibilidades, oportunidades que realmente puedan aprovechar los pequeños productores.

### *El desafío de la equidad*

A pesar de las grandes transformaciones que están ocurriendo en el planeta, la brecha entre ricos y pobres se amplía en todo el mundo. Más de 1,300 millones de personas sobreviven con menos de un dólar diario y existen en el mundo 1,500 millones de seres deses- peradamente pobres.<sup>13</sup>

No obstante que la economía de América Latina y el Caribe tuvo un buen desempeño durante los últimos años, en comparación con la década de los ochenta, este desempeño no se ha traducido en resultados efectivos en la lucha contra la pobreza y el desempleo, el reducido poder adquisitivo de la mayoría y la desigualdad en la distribución del ingreso.<sup>14</sup>

En 1994, 73 millones de los 123 que habitaban en las zonas rurales de América Latina y el Caribe vivían en la pobreza, lo que representaba el 61 por ciento de la población rural, significándose por ser el porcentaje más alto del mundo.<sup>15</sup> Para 1995 la desnutrición alcanzó a 55 millones de habitantes en América Latina y el Caribe y se estima que para finales de siglo la cifra ascienda a 62 millones.<sup>16</sup>

Pareciera, como lo señala el Secretario de las Naciones Unidas, que la pobreza, no obstante que tiende a disminuir en números relativos, en términos absolutos continúa creciendo.<sup>17</sup> A finales de la Segunda Guerra Mundial había en el mundo alrededor de 500 millones de pobres. Hoy se estima en 1,500 millones el número de habitantes del planeta que viven en la pobreza, de los cuales 1,000 millones viven en el medio rural.

La pobreza –no sólo entre países, sino entre personas dentro de cada país–<sup>18</sup> que no puede seguirse ocultando o ignorando, ya que significa que existen inequidades entre los que pueden tecnificar su agricultura y los que están condenados al arcaísmo productivo; entre los que progresan en la riqueza y los que se destruyen en la miseria; entre los que comen en exceso y los que enferman porque no comen el mínimo indispensable.

Los pobres, los marginados y los hambrientos están tomando conciencia de que la diferencia que los separa de los ricos está aumentando, en vez de disminuir. Están ya conscientes de que, a pesar de las reiteradas promesas, los gobernantes no solucionan sus problemas y es por ello que están empezando a acceder a los bienes materiales –a lo que creen que les corresponde–, por la vía de los negocios ilícitos, de la fuerza, del crimen, de las guerrillas, del narcotráfico, de los secuestros y de otros medios moral y legalmente condenables.

Los graves problemas que enfrentan las grandes metrópolis de todos nuestros países, México, Santa Fe de Bogotá, San José, Río de Janeiro, son sólo algunos ejemplos en donde a la pobreza material de los inmigrantes rurales, se les suma la miseria moral en la que llegan a vivir –las vecindades y las favelas son algunos ejemplos–.<sup>19</sup> La pobreza rural, que expulsa a los habitantes del campo, en busca de mejores oportunidades en las ciudades, conduce a la mayoría al desempleo, el hambre, la falta de viviendas y servicios básicos,<sup>20</sup> la drogadicción, la prostitución y la criminalidad.<sup>21</sup>

El Estado gasta enormes sumas para tratar de resolver los problemas de las grandes urbes, pero los problemas son tantos, tan complejos, tan urgentes y de tan alto costo,

que absorben casi todos los recursos fiscales para paliar *las consecuencias del éxodo rural*, en lugar de evitar en el campo mismo *las causas de dicho éxodo*.

La migración rural –causa y efecto de la pobreza–, no podrá detenerse con medidas populistas y demagógicas. Se detendrá ofreciendo a los agricultores, especialmente a los pequeños, oportunidades *concretas* para que ellos puedan producir con más eficiencia, aumentando la productividad y disminuyendo sus costos de producción; producir bienes de mayor calidad y en mayor cantidad, incorporar valor a los productos, disminuir las pérdidas poscosecha y reducir la intermediación en la colocación de sus productos. Con estas medidas, aplicadas en conjunto, los agricultores obtendrán mayores ingresos, que les permitan alimentarse mejor, tener una vivienda digna, vestirse mejor, mandar a sus hijos al médico, al dentista y a la escuela y entonces, no necesitarán emigrar a las ciudades.

Muchos gobiernos contribuyen a elevar la pobreza a pesar de que no lo desean, ya que lo que se da en programas destinados a reducir la pobreza, se quita con otras políticas, en virtud de que las políticas de muchas de las instituciones presentan desviaciones que excluyen a los pobres rurales de los beneficios del desarrollo, acentúan las repercusiones de otros procesos de pobreza y no reconocen el potencial de los pequeños productores.<sup>22</sup>

Por lo antes expuesto, el segundo gran desafío de las naciones de América Latina y el Caribe es la *equidad*, siendo tan importante elevar la eficiencia, como garantizar mejores condiciones de vida a todos los habitantes de la región.

Una América fuerte, integrada, puede construirse en la medida en que todos los

habitantes de la región tengan acceso a las opciones de desarrollo.

El *desafío de la equidad* es un gran desafío y continúa creciendo –sobre todo el medio rural–, por lo que es urgente que la equidad pase del discurso a la realidad, pero esto sólo habrá de lograrse en la medida en que se ofrezcan oportunidades de desarrollo a todos los productores agropecuarios.

Hoy en día existe una fuerte contradicción entre el planteamiento humanista que propone el crecimiento con equidad y el modelo de desarrollo agropecuario, el que debido a su alto costo, excluye a la mayoría de los agricultores de cualquier posibilidad de tecnificar y modernizar las actividades productivas.

Para alcanzar la equidad en el campo latinoamericano y caribeño, es preciso reconocer que el modelo de desarrollo agropecuario, exógeno y excluyente no es ni el único, ni el más adecuado camino.

El desafío de la equidad indica que es necesario adoptar un nuevo modelo para el desarrollo agropecuario, un modelo que contribuya a elevar la eficiencia de todos los productores rurales, para alcanzar un desarrollo agropecuario con equidad y sostenibilidad.

La equidad debe llegar a las comunidades rurales a través de oportunidades reales, para que ellas mismas puedan protagonizar la solución de sus problemas. Ofrecer tales oportunidades significa, como mínimo, poner a disposición de todos los estratos de agricultores, alternativas tecnológicas que sean *compatibles* con los recursos que ellos disponen y capacitación para que sepan aplicarla correctamente a la solución de sus problemas.

Ofrecer oportunidades a *todos* los estratos de productores, significa desarrollar alternativas tanto para grandes –pocos pero impor-

tantes– agricultores con necesidades apremiantes de elevar su eficiencia y competitividad para participar con éxito en los mercados mundiales, como brindar opciones a los muchos pequeños agricultores con poco capital y necesidades de elevar su eficiencia y competitividad, para acceder con éxito a los mercados y elevar sus condiciones de vida.

Los pequeños agricultores, que representan la mayoría de los agricultores latinoamericanos y caribeños, constituyen el 90 por ciento del total, en términos generales, han quedado al margen del desarrollo, debido a que las opciones que se han ofrecido para modernizar la agricultura han sido inadecuadas a sus necesidades y posibilidades. Los pequeños agricultores, en su mayoría, carecen de recursos para comprar la tecnología de producto<sup>23</sup> que se les ha ofrecido como única alternativa para la modernización de su agricultura. Por esta razón, no más de un 5 por ciento de todos los agricultores de la región han adoptado la propuesta tecnológica basada en el uso intensivo de insumos.

La formulación y ejecución de políticas agrícolas generalmente ha *sobrestimado* la importancia y la eficacia de los factores de producción externos a las fincas y comunidades rurales, a los cuales apenas una minoría tiene acceso y ha subestimado la importancia y la eficacia de los factores internos o potencialidades que todos los agricultores poseen en sus propios predios.

Las políticas de desarrollo agrícola habían olvidado que los pobres rurales son *productores pobres*, que obtienen su ingreso de su trabajo. Desde esta perspectiva, para vencer la pobreza hay que dar a los pobres los medios –tecnología apropiada y apropiable, capacitación técnica y gerencial y organización– que les permitan ser más productivos.<sup>24</sup>

Hoy se reconoce que la mediana, pequeña y microempresas, tienen un gran potencial para coadyuvar al desarrollo económico y social de los países de la región.<sup>25</sup>

Potenciar y desarrollar la agricultura, implica aprovechar racionalmente lo que existe. Si existen tierras con limitaciones productivas, y en el campo los recursos de capital son escasos pero generalmente hay abundante mano de obra, es preciso diseñar y poner en práctica políticas que tiendan a optimizar el uso de estos recursos y formar profesionales que sean capaces de diseñar y ejecutar estas mismas políticas. Formar profesionales para que desarrollen las potencialidades y eleven la productividad de lo que realmente existe en el medio rural –gentes y tierra– y no de lo que no existe –insumos industrializados y maquinaria.<sup>26</sup>

Será imposible lograr la equidad mientras las *políticas agrícolas*, la orientación de los servicios agrícolas de apoyo –crédito, investigación, extensión, etcétera– y la complejidad y alto costo de las tecnologías sigan marginando a la gran mayoría de los agricultores de cualquier posibilidad de reducir costos de producción y mejorar los precios de venta de sus cosechas. Si, en cambio, lograran superar esta marginación, ello traería como consecuencia un aumento de su poder adquisitivo, ya que solo esto les permitirá acceder a los beneficios económicos y sociales de la vida moderna.

### *El desafío de la sostenibilidad*

La revolución científico-técnica ha permitido al hombre explorar el espacio, llegar a la luna, sondear las profundidades de los océanos y crear un sinnúmero de artículos –automóviles, refrigeradores, calefactores, aparatos de sonido, televisores, etcétera– para hacer más confortable la vida sobre el planeta.

Los avances de la ciencia y la tecnología en materia de comunicaciones, como se ha mencionado al principio de esta exposición, permiten al ser humano entrar en contacto con otras realidades del planeta y el espacio que le rodea; el transporte moderno puede llevarle en poco tiempo a lugares lejanos con un mínimo de fatiga.

Todo el progreso y las comodidades que nos rodean han sido posibles gracias al ingenio de hombre. El trabajo del hombre a permitido hacer realidad lo que hace doscientos años era una utopía.

La fuerza que ha permitido la construcción de esta utopía es la que proviene de las energías no renovables o combustibles fósiles, tales como el carbón, el gas natural y el *petróleo*.

El petróleo que en 1808 fue considerado *un mineral carente de utilidad*, para 1930 alcanzó un consumo anual de 200 millones de toneladas, debido a su aplicación en los transportes terrestres y marítimos y hoy en día, para sostener el progreso alcanzado, se consumen 3,000 millones de toneladas cada año.<sup>27</sup>

El petróleo –la energía que mueve al mundo moderno–, además de servir como combustible, es la materia prima de muchos productos. Los plásticos, el caucho sintético, el nylon, el asfalto, los impermeabilizantes, diversos medicamentos, algunos insecticidas, los empaques agrícolas y los fertilizantes, son algunos de los productos que se obtienen a partir de este hidrocarburo.

Las comodidades de la vida moderna exigen cada vez un uso mayor de energéticos, lo cual dio como resultado que el consumo global de energía creciera de 1970 a 1990 en 2.3 por ciento por año.<sup>28</sup>

Al ritmo actual de consumo las reservas de petróleo conocidas durarán cerca de 42

años, las de carbón 250 años y las de gas natural 20 años.<sup>29</sup>

La importancia del petróleo para la agricultura moderna es incuestionable. Los tractores y máquinas agrícolas se mueven con petróleo; la electricidad con que se mueven los pozos que irrigan las tierras de alta productividad se genera en plantas termoeléctricas, que son activadas con petróleo; los fertilizantes nitrogenados, los insecticidas y herbicidas, los empaques agrícolas, los plásticos agrícolas, se producen a partir del petróleo.

El paquete tecnológico de la agricultura moderna –basado en el uso de insumos externos– es fuertemente dependiente del petróleo.

El petróleo, sin lugar a dudas, juega un importante papel en la alimentación mundial. La agricultura basada en el uso intensivo de insumos externos, produce el 50 por ciento de los alimentos que se consumen en el planeta.

Sin embargo, aun y cuando fuera deseable mantener y fomentar el modelo productivo basado en el uso del petróleo, esta opción resulta *insostenible* más allá de tres décadas, en virtud de que la disminución de las reservas probadas del hidrocarburo, la cual, a medida que transcurra el tiempo, inducirá a la elevación del precio,<sup>30</sup> restándole competitividad a los productos que basan su producción en este energético. Llegará un momento en que se agotará y deberá ser reemplazado inevitablemente.

Además del petróleo, la producción agrícola moderna se apoya en el uso de la roca fosfórica, del azufre y de otros recursos naturales no renovables, que tienen también una vida finita.

La producción de alimentos no puede disminuir, ni mantenerse sin crecimiento –máxi-

me cuando la población mundial está creciendo–, pues se provocaría una hambruna de grandes consecuencias.<sup>31</sup>

Por otra parte, el uso intensivo de insumos fabricados con derivados del petróleo –insecticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes– que se aplican en la agricultura moderna tienen diversos inconvenientes.<sup>32</sup>

Los residuos de los fertilizantes fosfatados –junto con los detergentes, que son arrastrados a los depósitos de agua y las costas–, provocan un proceso conocido como *eutrofización*, acelerando el crecimiento de algas en ríos y mares que consumen el oxígeno que requieren los peces para subsistir.<sup>33</sup>

Los insecticidas –y otros pesticidas–, algunos de ellos acumulativos, que se aplican a los cultivos, junto con los contaminantes industriales, están provocando pérdidas en la producción,<sup>34</sup> contaminación del medio ambiente, destrucción de especies animales y vegetales<sup>35</sup> y daños a la salud de los habitantes,<sup>36</sup> por lo que su utilización exige mayores cuidados cada vez y presenta mayores costos y riesgos.

La producción agrícola moderna, además de necesitar del petróleo, depende fuertemente de la disponibilidad de *agua*,<sup>37</sup> en cantidad y oportunidad suficientes y para garantizarla se han abierto las tierras a la irrigación. En 40 años las áreas de riego se han triplicado en el orbe. El sector agrícola es actualmente el mayor consumidor de agua”.<sup>38</sup>

El agua ha jugado un importante papel en el desarrollo de la humanidad, los alimentos, la energía y la productividad industrial están íntimamente relacionados con una provisión confiable de agua a precios razonables. Sin embargo, en varias partes del mundo las demandas de agua están agotando este vital líquido: en el norte de China, prácticamente

en todo el norte de África, una gran región del Medio Oriente y parte del occidente de Estados Unidos, se presentará en esta década una crónica escasez de agua. La sequía que se registra desde principios de año afecta actualmente a los dos tercios del territorio francés.<sup>39</sup> En América Latina y el Caribe la situación no es muy diferente. Desde el extremo sur de Chile hasta América del Norte, la sequía ha estado presente. La cordillera de los Andes que ha perdido su manto blanco, es mudo testigo de la falta de lluvias que está afectando la agricultura en la costa del pacífico de toda la región.<sup>40</sup> En Nicaragua,<sup>41</sup> lo mismo que en México, se han perdido grandes extensiones de cultivo por la sequía en los últimos años. En Cuba, no obstante los cientos de presas y embalses construidos en los últimos 30 años, una fuerte sequía está azotando a casi todo su territorio, afectando tanto la agricultura como el consumo de agua de la población, pues las presas que abastecen a la ciudad de La Habana están en sus niveles mínimos y algunas de ellas han dejado de abastecerla.<sup>42</sup> Ya en la actualidad, más de 1,500 millones de personas en el mundo sufren por la escasez de agua limpia.

Por estas razones, el agua se ha convertido ya en un factor limitante para sostener un patrón productivo en la agricultura que consume fuertes cantidades de agua y es necesario, por este motivo, buscar y aplicar opciones que racionalicen el uso del agua disponible.

Por todos estos motivos y otros más,<sup>43</sup> 178 países reunidos en Río de Janeiro en 1992, acordaron, durante la Cumbre de la Tierra, exhortar a *una continua asociación mundial en favor del desarrollo sostenible para atender las generaciones presentes y futuras*.<sup>44</sup>

Las megatendencias mundiales que están presentes en América Latina y el Caribe, señalan como tercer desafío el de promover y alcanzar el *desarrollo agropecuario sostenible*. La sostenibilidad de la base productiva de la agricultura y la necesidad de aumentar la productividad se imponen ante el hecho irreversible de que existen cada vez menos productores, menor cantidad de tierra disponible –y que ésta es de menor fertilidad–, mientras crece el número de consumidores, aumenta su expectativa de vida y crece el poder adquisitivo de un porcentaje de ellos. Lo anterior significa, en pocas palabras, que es necesario producir más con menos.

No sólo los profesionales de las ciencias agrarias que trabajan directamente con los productores están obligados a buscar opciones que racionalicen el uso de los recursos disponibles –agua, tierra, fuerza de trabajo, recursos naturales– para obtener mayores producciones con la dotación actual de los recursos al alcance de los productores. También quienes diseñan las políticas agrícolas para el desarrollo rural, deben considerar las nuevas condiciones, tanto del productor como de los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe y de la economía y el comercio mundial en que participan los países de la región.

El adelgazamiento de los estados nacionales ha implicado en la mayoría de los casos una reducción de los ingresos tributarios y no-tributarios, lo que obliga a los diseñadores y ejecutores de las políticas agrícolas a buscar opciones nuevas, opciones que potencien los recursos de que se dispone y que permitan hacer más, obtener mayores resultados con menos recursos,<sup>45</sup> para alcanzar la competitividad que los países de la región requieren con el menor costo posible y ga-

rantizando la equidad y la sostenibilidad del desarrollo agropecuario.

Los cambios que están ocurriendo en el planeta han introducido nuevas preocupaciones en la población. El desarrollo sostenible ha dejado ser una preocupación académica, para pasar a constituirse en una preocupación general.<sup>46</sup>

En la búsqueda de *desarrollo agropecuario con equidad y sostenibilidad* los profesionales de las ciencias agrarias pueden jugar un importante papel al generar y aplicar las tecnologías apropiadas y apropiables que permitan obtener la máxima ganancia al productor en el corto y largo plazo, para garantizar la conservación del ambiente y el potencial productivo de los recursos naturales renovables y no-renovables.

Hoy en día, el concepto de *desarrollo sustentable* forma parte ya del discurso científico, político y gremial de los profesionales de las ciencias agrarias de América Latina y el Caribe.<sup>47</sup>

Un elemento nuevo en la vida económica de nuestros países es el reconocimiento de la escasez. Escasez de capital, de tierra –de buena calidad–, de agua, de recursos naturales renovables y no-renovables, de financiamiento. Este reconocimiento obliga a la *racionalidad* en el uso de todos los recursos, incluyendo los que son relativamente abundantes, como el aire y el agua, pues la historia nos demuestra que esto puede ser sólo una apariencia.

La Revolución Industrial permeó toda la conducta económica de las personas y de las naciones durante los últimos doscientos años<sup>48</sup> y su influencia alcanzó a todas las actividades económicas, inclusive las agrícolas.

En esas condiciones la agricultura moderna pasó a ser considerada como una rama más de la industria y predominó en la con-

cepción de los diseñadores de la política agrícola y de los economistas la idea de que la agricultura podía manejarse de la misma forma que la industria. La energía utilizada en la agricultura moderna, al igual que en la industria, fue la energía derivada de los fósiles, de recursos naturales no-renovables, que se utilizaron en la fabricación de los fertilizantes.

Sin embargo, los resultados alcanzados<sup>49</sup> con las políticas de reforma agraria y con todos los esfuerzos de modernización agraria aplicados en el pasado en los países de América Latina y el Caribe, son una evidencia clara de que es necesario un cambio en la forma de concebir la agricultura y en los métodos para estudiarla, así como un cambio en las políticas que se aplican para tratar de desarrollarla.

Este cambio exige una activa participación de los profesionales de las ciencias agrarias, para garantizar un pleno y racional empleo de los recursos realmente disponibles en el sector agropecuario, para impulsar un desarrollo más endógeno en las comunidades rurales, a partir de sus necesidades y posibilidades reales.

## LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS

Todos los cambios que se están observando y los que se perfilan en el futuro cercano, nos llevan a una primera conclusión: *la sociedad futura seguirá cambiando a una velocidad acelerada.*

Esta breve conclusión tiene una gran trascendencia para la formación de los profesionales en ciencias agrarias y para todos los profesionales. La celeridad con que se desarrollan las nuevas tecnologías, determina

la rápida obsolescencia del conocimiento o información con que se dota a los profesionales que egresan de las instituciones de educación superior.<sup>50</sup>

El profesional que hoy se está formando en las aulas universitarias, al egresar, con su título en la mano, encontrará una situación muy diferente a la que existía en su país y región cuando inició sus estudios. Muchas de las técnicas, métodos y conocimientos que existían mientras era estudiante, al egresar serán ya obsoletas.<sup>51</sup>

Esta característica de la era moderna obliga a las instituciones de educación agrícola superior a buscar opciones capaces de garantizar una formación que pueda responder y sobreponerse al reto de la obsolescencia. Se requiere la formación de un profesional capaz de crear y recrear su propio conocimiento y para ello es preciso dejar atrás los esquemas de formación basados principalmente en la transmisión de información del maestro; al alumno; del que sabe al que no sabe. Es preciso que el estudiante, con la guía del profesor se convierta en un elemento generador de conocimiento, abandonando su papel de consumidor de los conocimientos ya elaborados.

Es necesario *un cambio en la mentalidad* de maestros y estudiantes tan radical como los cambios que están ocurriendo hoy en día.

En segundo lugar, el desafío de la eficiencia, en un mundo diverso,<sup>52</sup> heterogéneo, plural, no acepta ya la formación de profesionales dogmáticos, comprometidos con una idea ajena a la realidad a la que pretenden servir. Se requiere la formación de profesionales capaces de entender la realidad, de aceptar las diferencias y de trabajar en la diversidad de opiniones.

La diversidad, no sólo por lo que se refiere a la cultura, exige una mentalidad abierta del profesional de las ciencias agrarias. Los suelos son heterogéneos, los climas son diferentes, las formas de producir y las relaciones de producción son también distintas a lo largo y ancho de América Latina y el Caribe y exigen que el profesional de las ciencias agrarias esté preparado para trabajar en un mundo que cambia en el tiempo y cambia en el espacio de su geografía.

En tercer lugar el profesional de las ciencias agrarias para el próximo siglo requiere una formación integral, que le permita abordar los problemas con una visión globalizadora, ya se trate de enfrentar el desafío de la sostenibilidad del desarrollo, cuya consecución exige "una estrategia de cambio realmente efectiva, que debe estar basada en un enfoque abarcador, que tenga en cuenta el ciclo completo, desde la exploración científica y las innovaciones tecnológicas, hasta el control de las emisiones y la eliminación de los desperdicios, pasando por una producción y consumo;<sup>53</sup> o de diseñar un programa de desarrollo rural, cuya estrategia debe estar basada en las potencialidades y limitaciones reales de quienes serán los protagonistas de este desarrollo, que debe considerar los deseos y aspiraciones, los recursos y necesidades con que cuentan los productores a los que se dirige el programa, lo que implica un proceso endógeno de desarrollo, para aprovechar plenamente los recursos realmente existentes y alcanzar así el desarrollo con la participación de los propios agricultores,<sup>54</sup> el profesional requiere contar con una visión holística, que le permita encontrar las mejores soluciones a los problemas.

En cuarto lugar, la complejidad de los problemas actuales y futuros y la dificultad



de dominar los diversos campos del conocimiento que demandan sus soluciones, hace necesario que el profesional de las ciencias agrarias aprenda a trabajar en equipo,<sup>55</sup> a trabajar con profesionales de otras disciplinas –antropólogos, ecólogos, ingenieros, médicos, politólogos, psicólogos, sociólogos y otros– y a relacionar los conocimientos de otras disciplinas con las ciencias agrarias.<sup>56</sup>

En quinto lugar requiere formarse con sentido de la universalidad. La globalización del mundo y la integración de las economías nacionales en zonas o regiones de libre comercio de mercancías, pero también la necesidad de elaborar propuestas más realistas para impulsar el desarrollo de todos los estratos de productores del país, hace necesario que el profesional de las ciencias agrarias tenga un conocimiento más amplio del mundo que le rodea. desde los pequeños productores de su país, hasta las grandes empresas multinacionales; siendo además muy importante que el estudiante adquiera el sentido de respeto a las diferencias entre personas, naciones, razas, credos e ideologías.

La sexta característica que el profesional de las ciencias agrarias requiere es tener la habilidad y los conocimientos que le permitan identificar y desarrollar las potencialidades productivas y las oportunidades de desarrollo existentes en las fincas y comunidades rurales, actuando como agentes de cambio, como movilizadores de las potencialidades comunitarias y como promotores del desarrollo.

Las anteriores son características generales que deberán ser consideradas en el diseño del perfil del nuevo profesional de las ciencias agrarias.

Otras características más instrumentales que debe reunir el perfil del profesional de las ciencias agrarias son las siguientes:

- a) Tener la aptitud de *escribir*. El profesional que se dedica a las ciencias agrarias, independientemente del sector al que sirve, requiere aprender a comunicar sus ideas por escrito;
- b) aptitud para *hablar en público* y *conducir reuniones*. Ya se trate de reuniones con agricultores, comerciantes o empleados, es importante que el profesional tenga estas aptitudes;
- c) dominio del *inglés*, además de la lengua materna y como tercer idioma el español o el portugués;
- d) habilidad para *manejar personal*. Muchos de los egresados que trabajan en el sector público tienen puestos de mando y es importante que aprendan a manejar el personal de manera adecuada. y
- e) manejar equipos de *computación* y programas que le faciliten las tareas que le corresponden y le permitan aprovechar la tecnología disponible para mejorar la economía de los agricultores y del país.

Por otra parte, cada uno de los sectores de la sociedad que requieren sus servicios demandarán nuevas actitudes, conocimientos, aptitudes y capacidades de comprensión de los profesionales, de acuerdo con sus necesidades específicas, las cuales deberán ser consideradas dentro del perfil, además de las señaladas en párrafos anteriores.

## A MANERA DE CONCLUSIÓN

Las nuevas realidades del mundo, a las que nos hemos referido con amplitud en la primera parte de este escrito, se componen de fenómenos inéditos y que están emergiendo con mucha fuerza.

La globalización de la economía y la sociedad mundial, con sus procesos de integración regional a la par que la expresión acentuada de los particularismos –religiosos, étnicos, políticos, etcétera–, que, como nunca, exigen la comprensión de todos los profesionales de

las ciencias agrarias, para alcanzar su plena integración a ese mundo globalizado y en desarrollo. El movimiento mundial en favor de un *desarrollo sostenible*, como una genuina preocupación por la continuidad de la vida sobre el planeta; la revolución en las ciencias y en la tecnología, en particular en la esfera de las comunicaciones y la electrónica y otros procesos, están generando una nueva y cambiante realidad, tan cambiante que cuando pensamos que ya contamos con una sólida teoría que la explique, vuelve a cambiar, dejándonos como estábamos al principio.

Las nuevas realidades del mundo, con sus nuevos retos comparten el espacio con los viejos problemas de pobreza y falta de oportunidades para más de un quinto de la población del mundo.<sup>57</sup> El 90 por ciento de los agricultores de América Latina y el Caribe están al margen y probablemente seguirán excluidos de los beneficios de la integración económica y la globalización, del avance tecnológico y de las ventajas de la informática y las comunicaciones,<sup>58</sup> situación que debe revertirse ofreciendo a todos los productores –grandes, medianos y pequeños–, opciones reales de desarrollo.

Ante las nuevas circunstancias, la formación del profesional de las ciencias agrarias no puede ya seguir estructurándose a partir la transmisión de conocimientos abstractos, de materias en cursos impartidos en el aula y sin relación con la realidad latinoamericana y caribeña, basada en métodos de enseñanza-aprendizaje pasivos que convierten al estudiante en un consumidor de conocimientos, dependiente de las inteligencias creadoras, muchas veces ajenas a la realidad para la que se están formando los profesionales.

La formación, para mantenerse al día, actualizada, requiere alimentarse de la propia

realidad de la región, investigar los problemas, las limitantes y las potencialidades para alcanzar un desarrollo sostenible y equitativo en el sector agropecuario

En este escenario la extensión y la investigación pasan a jugar un papel, contribuyendo en dos sentidos:

- a) En la generación y aplicación de los conocimientos que permitan entender la realidad económica del sector rural, a fin de diseñar soluciones apropiadas y apropiables y elaborar propuestas que contribuyan a su desarrollo con equidad y sostenibilidad, y
- b) en la formación de los estudiantes, al permitirles acercarse a la realidad rural y agrícola de América Latina y el Caribe y de su país; conocerla y entenderla y construir junto con los productores y los responsables de la política agrícola las soluciones a esos problemas y con todo ello ejercitarse en la construcción de su propio conocimiento.

Por otra parte, la extensión y la investigación –sobre todo la de campo–, como método pedagógico y contenido de la formación, le permite al estudiante conocer el campo y a los agricultores, grandes, medianos y pequeños, saber de sus problemas, sus limitaciones, sus necesidades y aspiraciones, sus limitantes y potencialidades. Están así en posibilidades de diseñar políticas de desarrollo agrícolas más efectivas; de elaborar programas de desarrollo agrícola y proyectos de producción más apropiados a las condiciones de los agricultores; de participar en y dirigir las dependencias encargadas de brindar apoyo a los agricultores con mayor efectividad; en fin, de contribuir realmente al desarrollo agrícola con equidad y sostenibilidad.

La extensión y la investigación, en especial la que se realiza *con* los productores, sus organizaciones y las entidades de apoyo al sector agropecuario, deberá pasar a ocupar un

lugar preponderante, convertirse en la columna vertebral de la formación profesional.<sup>59</sup>

Pero en un mundo interrelacionado e interdependiente, no puede dejarse de lado la necesidad de mantenerse actualizado con relación a lo que está ocurriendo en el resto del planeta.

Por ello es preciso que las instituciones de educación agrícola superior se mantengan conectados con la información disponible en los bancos mundiales de datos. Una herramienta que todo profesional de las ciencias agrarias requiere manejar es la computadora u ordenador, así como los recursos que lleva asociados, tales como los procesadores de texto, las hojas de cálculo y los administradores de bases de datos. Es importante también que las instituciones estén conectados a Internet o alguna otra red de comunicación mundial, pues de esta forma se puede tener acceso a información económica, científica y tecnológica de todo el mundo.

No puede dejar de reconocerse en estos tiempos, la necesidad de establecer una cooperación más estrecha entre instituciones y programas de los diferentes países de América Latina y el Caribe. Sin excluir la posibilidad de establecer el contacto y la interacción directa, presencial, para realizar actividades conjuntamente entre investigadores de los programas de la región, el correo electrónico y los grupos de interés o de trabajo, a través de Internet, abren un amplio espectro de posibilidades de cooperación entre profesores, investigadores y estudiantes de diferentes instituciones y de diversos países de la región. La investigación de los problemas que son comunes a diversos países de la región se posibilita debido al bajo costo de estos medios, por lo que es muy recomendable que los estudiantes se familiaricen con estos recursos y

aprendan a explorar las posibilidades de las supercarreteras de la información.

Las facultades de ciencias agrarias tienen ante sí el reto de formar un profesional con una nueva mentalidad, más abierta y flexible, un autodidacta, capaz de generar nuevos conocimientos, sensible a su realidad y comprometido con el desarrollo de todos los productores agrícolas, con una formación integral y globalizadora.

Las facultades de ciencias agrarias tienen en sus manos la formación de los líderes que habrán de encabezar los procesos de integración de América Latina y el Caribe y de desarrollo del sector agropecuario. Su responsabilidad es formarlos abiertos a la imaginación creativa y mediadora entre los extremos, para que encuentren los mejores caminos para un desarrollo sostenible y equitativo, centrado en el hombre de hoy y del mañana, para que todos arribemos *juntos y a tiempo*, como diría León Felipe, a un mundo interrelacionado; de cooperación, no de explotación; de pluralidad, incluyente, de aceptación de las diferencias y tolerancia a las disidencias, no excluyente; de respeto al derecho a la autodeterminación de los pueblos y de los hombres, no de imposiciones; de equidad, pleno de oportunidades para la presente generación y las que están porvenir.

## NOTAS

1. Manuel Zepeda J., *La globalización de la economía y la sociedad del mundo*, periódico *Momento*, Zacatecas, México, 10 de junio de 1991.
2. Rita Cipalla, "El nuevo mundo de la realidad virtual. Servicio Noticioso Smithsonian", en revista *Maya imperial*, septiembre-octubre de 1994, pp. 90-96.
3. R. Kriegel y L. Patler, *Si no está roto, rómpalo*, Norma, Colombia, 1994, p. xii.

4. Esta red, que nació hace 26 años en la Universidad de Los Ángeles en California, EE.UU. y que formaba parte de los medios de comunicación militar, hoy se ha convertido en la más popular red, que llega lo mismo a un lejano poblado del Amazonas, que a un barrio en la ciudad de México y conecta a más de 130 países; no es sin embargo la última palabra en comunicación cibernética. ("El Planeta Conectado", en revista *Conocer: La vida y el universo*, año 4, núm. 148, México, 1995.)
5. Resulta muy difícil saber la cifra exacta de usuarios, sin embargo las computadoras equipadas para utilizar Internet en 1993 rebasaban los 4.5 millones. *Ibidem*.
6. En realidad el primero en diseñar un artefacto volador fue Leonardo da Vinci, por el año 1500, pero fue el monje brasileño-portugués Laurence Bartolomeu Guzman quien inventó el globo o elevador aerostático y lo presentó a los reyes de Portugal en 1709. El primer vuelo libre –en globo– se realizó en 1783 y en 1900 surcó el aire el primer dirigible rígido impulsado por motor de gasolina. El primer aparato locomotor para transportar por aire pasajeros y mercancía fue patentado en 1842, pero todavía pasaron 59 años para que se realizara el primer vuelo de la historia –1903 (revista *Vuelo*, México, enero de 1996.) Fue hasta 1910 cuando se realizó el primer vuelo en Latinoamérica, llevándose a cabo en México por Alberto Braniff. Antes de 10 años se realizaba el primer vuelo comercial en el continente americano (en *Revista Vuelo*, México, febrero de 1996.)
7. Si bien es cierto que en 1995 creció únicamente 8 por ciento –lo que significó una disminución con respecto al crecimiento registrado en 1994, que fue de 9.5 por ciento–, dada la magnitud del comercio mundial, se espera que en la presente década se tenga un intercambio de mercancías entre países, mayor que en la década de los 80. Ruggiero Renato, "International Trade Trends and Statistics". OMC, 1995 (citado por el periódico *unomásuno*, México, 13 de febrero de 1996).
8. Además de los ya mencionados, los cinco países que forman el Grupo Andino –Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela–, conforman una región, que junto con el Mercosur se encuentra en proceso de integración comercial. México y Chile forman también una zona de libre comercio. Costa Rica y México, tienen ya un tratado comercial. Colombia, México y Venezuela forman el Grupo de los Tres y cuentan también con un tratado de libre comercio. También Bolivia y México pusieron en vigor un tratado comercial. Bill Clinton, Presidente de los Estados Unidos, durante su discurso de toma inaugural de la Cumbre de las Américas, propuso la creación de una zona de libre comercio desde Alaska hasta Argentina. Los países de América Central, junto con México tienen interés en la firma de un acuerdo comercial y están trabajando en ello. Brasil y México declararon recientemente su interés por impulsar una zona de libre comercio en el hemisferio. "No obstante que se retiró del Pacto Andino, Perú está por iniciar las negociaciones que le permitan integrarse al Mercado Común del Sur (Mercosur), formado por Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay, en "Perú comenzará a negociar su ingreso paulatino al Mercosur", diario *El Comercio*, Lima, Perú, 29 de abril de 1997, p. 4.
9. En una economía abierta el productor agrícola se enfrenta a la competencia de los productos de otras naciones, algunos de ellos de mejor calidad y más bajo precio y los consumidores –como es lógico– prefieren los productos que les dan mayor satisfacción a menor precio. (Zepeda, J. Manuel, "Libre Comercio y Modernización Nacional. Tiempo Universitario", en *Momento*, Zacatecas, México, marzo de 1991.)
- 10 "In the changed world economy, the sources of higher productivity are increasingly dependent on knowledge and information applied to production, and this knowledge and information are increasingly science-based." (Martin Carnoy *et al.*, *The New Global Economy in the Information Age. Reflections on our changing world*, The Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvania, EE.UU., 1993, p. 5.)
11. Los países de la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas se han incorporado al mercado mundial, las naciones de Europa del este han seguido el mismo camino y Cuba y China se ha incorporado parcialmente al sistema de mercado.
12. Para Toffler, la información es quizá más importante para la producción que la tierra, el trabajo, el capital y otras materias primas. (Alvin Toffler, *La empresa flexible*, Plaza & Janés, México, 1986), p. 138.



13. Óscar Vázquez C., "Se amplía la brecha ricos-pobres en todo el mundo, indica la ONU", en *unomásuno*, México, 20 de febrero de 1996.
14. Silvia Arzate, "En América Latina se ha postergado el desarrollo económico con equidad social. ALADI", en *El Día*, México, 10 de diciembre de 1994, p. 17.
15. Anónimo, "Se agudizó en 93 la pobreza en el campo latinoamericano", en *El Sol de Zacatecas*, 26 de julio de 1994. Zacatecas, México, citando estudio del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola de la ONU.
16. Alejandra Martínez, "En AL existen 55 millones de personas mal alimentadas: OMS": En México más de 13 por ciento de menores de 5 años tienen bajo peso y 22 por ciento sufren desnutrición crónica", en *El Nacional*, México, 17 de octubre de 1995, citando a la Organización Mundial de la Salud (OMS) en México.  
La FAO estima que en 1994, a pesar de que América Latina y el Caribe forman la región del mundo en desarrollo en donde el crecimiento agrícola fue mayor al de la población en 1994, 13 por ciento (59 millones) sufría desnutrición crónica y un 4 por ciento (18 millones) aguda, FAO se manifiesta por la seguridad alimentaria", en *El Nacional*, 17 de octubre 1995, México.)
17. Óscar Vázquez C. *op. cit.*
18. Un estudio realizado por David E. Hayes-Bautista, del Centro de Investigaciones de Salud Latina, de la Universidad de California, señala que un 14 por ciento de la población (de los Estados Unidos de América) vive por debajo del nivel de pobreza nacional y un 88 por ciento de estos pobres hacen uso de la asistencia pública. (Citado por: Silva Raúl, "Los asiáticos usan la ayuda pública más que los latinos", en *Tiempos del Mundo*, Honduras, jueves 14 de agosto de 1997, p. 16).
19. Los invasores o *favelados* en áreas urbanas constituyen proporciones importantes de las grandes ciudades: Adis-Abeba, Etiopía, 80 por ciento; Casablanca, Marruecos, 70 por ciento; Bogotá, Colombia, 60 por ciento; Buenos Aires, Argentina, 50 por ciento; México, México, 45 por ciento, en "Terra, Planeta doenca, diz relatório da ONU", en *Grande Rio*, Brasil, 8 de mayo de 1992.
20. Ernesto Ramírez, "Casi cincuenta por ciento de centroamericanos carecen de vivienda", en *El Nacional*, México, 22 de febrero de 1996. Lo anterior se desprendió de una reunión realizada en San José, Costa Rica, entre ministros centroamericanos del sector, quienes estimaron que 14 millones de habitantes del área carecen de vivienda; el problema se agrava, si se toma en cuenta que apenas el 47.5 por ciento de la población tiene acceso al agua potable.
- 21 "En Uruguay unos 22,000 niños son atendidos por el Instituto Nacional del Menor; en Venezuela, 25,000 niños se dedican al comercio de drogas, 28,800 a la prostitución, 33,400 a los robos y 176,900 a la mendicidad; en Colombia, un niño de cinco a siete años, es alquilado por 5 dólares diarios durante ocho horas y, mientras más pequeños, aumenta ese alquiler, llegando a 10 dólares la suma por un bebé de meses. (Alberto Duque López, "El drama de los niños esclavos de América", en *Tiempos del Mundo*, Honduras, 14 de agosto de 1997.)
22. Anónimo "Se agudizó...", *op. cit.*
23. La tecnología de producto es un concepto que sirve para designar a la opción tecnológica sustentada en el uso intensivo de insumos externos a la finca, tales como la semilla mejorada, el fertilizante industrial, la maquinaria, los agroquímicos, etcétera (Consultar: J.M. Zepeda y P. Lacki, *Educación Agrícola Superior: La urgencia del cambio*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile, 1993, Serie Desarrollo Rural núm. 10.)
24. Anónimo. "Se agudizó...", *op. cit.*
25. Silvia Arzate, "En América ...", *op. cit.*
26. J.M. Zepeda, y P. Lacki, *op. cit.*
27. Enrique Coperías, "¡Corra, corra, que se agota", en revista *Muy interesante*, especial: La Energía, México. 1993.
28. Anónimo. "Terra, planeta doenca...", *op. cit.*
29. Las estimaciones sobre las reservas probadas varían, sin embargo cada vez más se están acercando unas con otras. Por ejemplo, en tanto que el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo estimaba en 1992 que las reservas probadas de petróleo alcanzaban para 46 años, las de carbón 205 y las de gas natural para 67 (Anónimo. "Terra planeta doenca, *op. cit.*), otras fuentes señalan que "...para el carbón, los geólogos estiman que existen bajo nuestros pies alrededor de 500,000 millones de toneladas seguras. Al ritmo actual de explotación, los últimos yacimientos se agotarán dentro de 250 años.

Sin embargo, las reservas de petróleo, estimadas en unos 120,000 millones de toneladas, de no frenarse su alocado consumo, se extinguirán en apenas 40 años. En cuanto a los depósitos de gas natural, su capacidad se estima en la mitad de las reservas de crudo. (Enrique Correrías, "¡Corra, corra...", *op. cit.*)

30. En la segunda semana de febrero de 1996 los precios del petróleo tuvieron un repunte, entre otras razones se señala a los *bajos inventarios internacionales*. (David Shields, repunta el precio del petróleo en los mercados internacionales, en *El Financiero*, México, 17 de febrero de 1996.)
31. Ya en la actualidad la producción mundial de granos es del orden de 1,900 millones de toneladas de todos los tipos de granos, cuando se requieren para el consumo de los habitantes del planeta 3,000 millones el riesgo de hambruna para el 85 por ciento de los habitantes de los países en vías de desarrollo es ya evidente. Muchos factores están incidiendo dentro de estos resultados, sin embargo el hecho de que países como Rusia y China, tradicionalmente autosuficientes, obliga a pensar en una pérdida de la fertilidad de los suelos por limitaciones de agua, contaminación de suelos, reducción de la disponibilidad de insumos, etcétera (Alfredo Jalife Alza brutal del trigo: ¿Guerra alimentaria?, en *El Financiero*, México, 17 de febrero de 1996.
32. La producción de petróleo puede en sí misma representar un inconveniente, como es el caso de la contaminación que se produce durante la perforación de pozos y por los desechos, como el agua de salmuera. "Según los expertos del Instituto de Investigaciones de la Amazonia, durante 1993 se vertieron 74 millones de barriles de salmuera (agua salada), por parte de las empresas petroleras que operan en la región nororiental de la selva peruana". ("Serios estragos en la Amazonia de Perú por el petróleo, minas auríferas y narcotráfico", en *unomásuno*, México, D.F., 19 de febrero de 1996.)
33. Anónimo, "Nuestros ríos y mares mueren de indignación", en revista *Muy interesante*, núm. 3, México, 1992.
34. California, estado de gran importancia agrícola comenzó a resentir pérdidas por la contaminación atmosférica; este señalamiento fue hecho por la Junta de Recursos Ambientales de ese estado estadounidense. (Olga Ojeda L., "Pérdidas Millonarias en la Agricultura de EE.UU. por la Contaminación", en *El Financiero*. México, 20 de septiembre de 1991.) "En Polonia se han identificado 27 zonas ecológicamente contaminadas, que representan más del 10 por ciento de la superficie del país. En la Alta Silesia, una de estas zonas, se acordó dejar de producir alimentos ante la alta toxicidad comprobada en la producción agropecuaria." (Anónimo, "Causa graves daños la contaminación ambiental en varias regiones polacas", en *El Universal*", México, 31 de mayo de 1992.) En Perú, existen doce zonas que registran elevados índices de contaminación causados por químicos arrojados a los ríos, de acuerdo con un estudio del Instituto de Investigaciones de la Amazonia. (Anónimo, "Serios estragos...", *op cit.*)
35. "Indicaron que los agroquímicos empleados en los cultivos que terminan en los esteros arrastrados por la erosión pluvial y los vientos, son los causantes de la muerte de la fauna marina, incluyendo los camarones, una de las especies más delicadas del mar" ("Laboratorios agroquímicos y pescadores son la real amenaza. Acopiadores de larvas defienden su actividad", en *El Nuevo Diario*, Managua, Nicaragua, 25 de agosto de 1997, p. 12.) Por efecto de esta contaminación cada día desaparecen entre 50 y 100 de los 30 millones de especies del planeta, lo que da por resultado que los ritmos de extinción de especies sean ahora entre 1,000 y 10,000 veces mayores que en todo el tiempo geológico. A ese ritmo, en los próximos 30 años podría desaparecer la quinta parte de la biodiversidad. (Carmen González, "Amenazadas la flora y la fauna: eco-92", en *El Nacional*, México, 3 de abril de 1992.)
36. En Culiacán, Sin. México, 84 niños y 68 adultos sufrieron seria intoxicación debido a la inhalación de insecticida aplicado a cultivos por medio de una avioneta y "nadie sabe cuántos jornaleros de los campos de hortalizas de Sinaloa están enfermos o han muerto, por la exposición crónica a los agroquímicos" (Felipe Rodea, en *El Nacional*, México, 4 de junio de 1992.) En los Estados Unidos, muchos plaguicidas han sido retirados del mercado y prohibido su uso en la agricultura debido a su toxicidad y a los daños a la salud que provocan. (Horacio Salazar, "Plaguicidas: promesa que amenaza", en *El Norte*, Monterrey, N.L., México, 22 de marzo de 1991.)

37. En muchos países el agua que se utiliza en la agricultura representa más del 80 por ciento del total del agua empleada, y se le reconoce como un componente esencial del desarrollo agrícola. (Avelino Hernández V., "Voz de alarma: Crónica escasez de agua padecerá el mundo durante esta década", en *El Financiero*, México, 22 de octubre 1991.)
38. "Actualmente se tienen 275 millones de hectáreas de riego", "aproximadamente la mitad de los alimentos se producen en el 18 por ciento de la tierra de cultivo que se irriga", sin embargo el agua no se aprovecha adecuadamente y se estima que la eficiencia de los sistemas de riego es de un 37 por ciento. *Ibidem*.
39. "Larga sequía afecta a los dos tercios del territorio francés", en *El Comercio*, Lima, miércoles 30 de abril de 1997, p. B3.
40. Durante 1997 se podía observar la ausencia de la nieve que comúnmente cubre la cordillera de los Andes y que constituye la reserva de agua para el riego de los cultivos en Chile y Perú. Panamá, un país con abundante dotación de agua dulce acaba de aprobar en agosto pasado, un ambicioso programa de irrigación para poder enfrentar los problemas de sequía.
41. "La presidenta de la UNAG en el Departamento de Estelí, ingeniera Ligia Briones Valenzuela, dio a conocer que 5,436 manzanas de frijoles y maíz se perdieron durante la etapa de primavera debido a la sequía que afectó a esta zona. ("Miles de manzanas de maíz y frijoles se pierden por sequía", en *El Nuevo Diario*, Managua, Nicaragua, 25 de agosto de 1997.
42. "Fuerte sequía en Cuba afecta la Agricultura", en *El Comercio*, Lima, Perú, jueves 10 de mayo de 1997. (Citado del diario *Granma*.)
43. "Las actividades humanas están infligiendo un daño grave –y probablemente irreversible– a la naturaleza y a las condiciones de vida de todas las especies del planeta. El calentamiento de la atmósfera, la destrucción de la capa de ozono, la falta de agua potable, la notable pérdida de especies y de diversidad biológica, el aumento de la deforestación y la desertificación son los indicios de la crisis global que se avecina." Éstas fueron las palabras de la presidenta de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas. (Gro Brundtland, Harlem, "Desarrollo Sustentable para enfrentar la crisis ecológica", en *El Nacional*, México, 6 de junio de 1996.)
44. Gabriela Ortega, Puntos de la declaración final de la Cumbre de la Tierra," en *El Nacional*, México, 15 de junio de 1996.
45. En el pasado los gobiernos de los países de la Región contaron con recursos provenientes de financiamientos externos para llevar a cabo sus programas económicos y a pesar de las aportaciones de la OCDE se elevaron a 184,000 millones de dólares en 1994 (Anónimo, "Recibieron países en desarrollo 184,000 millones en 94", en *Excelsior*. México, 13 de febrero de 1996), el financiamiento externo por préstamos es cada vez más limitada, inclusive se teme –por parte del Fondo Monetario Internacional y expertos de Estados Unidos y Europa– un nuevo colapso financiero, como el ocurrido a finales de la década de los setenta, dados los casos de insolvencia bancaria que se han presentado, lo que seguramente creará nuevas dificultades para acceder a recursos crediticios internacionales. (Gerardo Flores, "Colapso financiero en AL, un peligro latente: FMI", en *El Financiero*, México, 17 de febrero de 1996.). Por otra parte, los ingresos gubernamentales ordinarios, debido a la disminución de las cargas fiscales –y en la recaudación en algunos casos– y a la venta de empresas públicas, se están reduciendo. (J. Ocampo Carlos, "Bajaron 2.6 por ciento los ingresos del gobierno federal en 95", en *El Financiero*, México, 19 de febrero de 1996.)
46. "Un ambiente de alta calidad es hoy en día importante, y aun y cuando no lo fuera, ha llegado el momento de admitir que mucha gente cree que es importante. A menos que nos atasquemos de manera permanente en la lucha acerca del ambiente, se deben producir los bienes y servicios de tales maneras que no provoquen el deterioro del ambiente." "El ecologismo es la ola del futuro. Como tal, tiene mucho más sentido que aquéllos interesados en el crecimiento económico acepten el ecologismo en lugar de resistirlo." (Lester C. Thurow, *La sociedad de suma cero*, Biblioteca de Economía, Orbis, Barcelona, España, 1981, pp. 109-120 y 198.)
47. Del 16 al 18 de noviembre de 1995 se reunieron en Culiacán, Sin. los agrónomos e ingenieros agrónomos de México, en su XXI Congreso Na-

cional y prácticamente todos los conferencistas –incluyéndome– nos referimos a la necesidad de una agricultura sustentable.

48. Lo que Alvin Toffler denominó al *Segunda ola*, la cual muchos indicadores económicos, sociales, culturales e inclusive espirituales colocan ya en las postrimerías de su existencia, fue la era del desarrollo industrial, cuyo valor *desiderátum* era la producción *homogénea de bienes* a gran escala, bajo el supuesto de que a mayor escala se produce un menor costo. Sin embargo se ha demostrado –la realidad lo hace evidente cada día– que esta concepción no es del todo cierta. (Alvin Toffler, *La tercera ola*, Biblioteca de divulgación científica muy interesante, Orbis, 1985, pp. 40-46.)
49. No más de un 5 por ciento de los productores rurales en todo el campo latinoamericano y caribeño fueron los beneficiarios de las políticas y esfuerzos gubernamentales en favor de la modernización agraria, pero muchos de ellos hoy adeudan los créditos que recibieron y están luchando para que no les embarguen los bienes de capital que poseen (Isabel Becerril, “Muy «peligroso» aplicar una quita de intereses a deudores de Banrural”, en *El Financiero*, México, 13 de febrero de 1996). Del 95 por ciento restante algunos han recibido algún beneficio, sin embargo éste no les ha permitido mejorar realmente su producción, su productividad y sus ingresos. A través del modelo convencional es *realmente imposible* lograr el desarrollo agropecuario. (Polan Lacki, *Desarrollo agropecuario: De la dependencia al protagonismo del agricultor*, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile. 1995. serie Desarrollo Rural núm. 9.)
50. La reingeniería propone tres principios que fundamentan la necesidad de una revolución en la organización: 1. El éxito del pasado no garantiza el éxito del futuro; 2. la manera en que usted hizo las cosas en el pasado no será la manera en que tendrá que hacerlas en el futuro. Esta regla se aplica prácticamente a todo lo que hace... y piensa. (E. Obbeng y S. Crainer, *Reingeniería de la empresa*, Biblioteca de Empresa, Financial Times, España. 1994. p. 104.)
51. “En el curso de 10 años, por lo menos la cuarta parte de los *conocimientos* y de las *prácticas* aceptadas actualmente se habrán vuelto obsoletos. El promedio de vida de las nuevas tecnologías ha bajado a dieciocho meses... y continúa disminuyendo. (Tomado de la conferencia dictada por Walter E. Hoadley, investigador de Hoover Institution, conferencia por el Commonwealth Club, *The Commonwealth* –26 de enero de 1989–: p. 20; Wm. Van Deusen, *Boardroom Reports* – 15 de marzo de 1990–: p. 5. Citado por R.J. Kriegel, y L. Palter, *Si no está roto, rómpalo*, *op. cit.*, p.xii.)
52. La interdependencia del mundo actual se desarrolló en forma paralela a una verdadera explosión de particularismos, afirmación de originalidad de comunidades grupos y minorías, que destaca con insistencia la necesidad de identidad cultural, como si el movimiento centrífugo que caracteriza el universalismo necesitará compensarse con un movimiento centrípeto de repliegue local, nacional o regional. (Anónimo, “América Latina hacia el Tercer Milenio. Desarrollo e identidad Cultural”, en Primera Cumbre Iberoamericana, Guadalajara, México, 1991. Fondo de Cultura Económica, México, 1991.)
53. Gro Harlem Brundtland, *op. cit.*
54. Polan Lacki, *Desarrollo agropecuario...*, *op. cit.*
55. El trabajo en equipo es una demanda de los tiempos modernos. Las organizaciones que mantienen islas de poder y silos funcionales, no están preparadas para enfrentar con éxito la competencia creciente a la que se enfrentan todas las empresas, grandes, medianas y pequeñas. (E. Obeng y S. Crainer, *op. cit.*)
56. “El concepto de desarrollo sustentable requiere un enfoque basado en la interdependencia y en la estrecha relación entre la ecología y la economía, entre el ambiente y el desarrollo” (Gro Harlem Brundtland, *op. cit.*)
57. Hemos señalado ya que más de un 20 por ciento de la población del mundo vive en la extrema pobreza, que sobrevive con apenas un dólar diario y la mayor parte de esa población se localiza en los países en vías de desarrollo, el 61 por ciento de la población de América Latina y el Caribe viven en la extrema pobreza y la mayor parte habitan en el medio rural, son pequeños agricultores.
58. En la actualidad el 20 por ciento de la humanidad acapara el 80 por ciento de la riqueza mundial.

La acelerada concentración de la riqueza en el Norte está excluyendo al Sur de los beneficios de la integración económica, el avance tecnológico y la comunicación efectiva. (Carlos Fuentes. "La situación mundial y la democracia: los problemas del nuevo orden mundial", en *Coloquio de Invierno*, UNAM, México.)

59. En México, la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior, en particular el Comité

de Ciencias Agropecuarias, ha establecido como criterio de calidad de los programas de licenciatura en ciencias agrícolas, que el 50 por ciento de los créditos –como mínimo– correspondan a la práctica y al menos la mitad de esta práctica sea realizada en el campo y que se relacionen la docencia y la investigación. (Arriaga *et al.*, *Marco de referencia para la evaluación*, Comité de Ciencias Agropecuarias, CIEES/CoNaEva, México, 1994.)