PRIMER SEMINARIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA HORTICULTURA EN LAS FACULTADES DE AGRONOMIA DE AMERICA CENTRAL

Managua, Nicaragua

19-24 de Enero de 1969.

Publicado por:

IICA

DIRECCION REGIONAL PARA LA ZONA NORTE
Enero de 1969
ZN-109-69.

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA

PRIMER SEMINARIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA HORTICULTURA EN LAS FACULTADES DE AGRONOMIA DE AMERICA CENTRAL

19 al 24 de enero de 1969

Bajo los auspicios de:
CSUCA - IICA

CONTENIDO

I

OBJETIVOS DEL SEMINARIO PARA PROFESORES DE HORTICULTURA DE LAS FACULTADES DE AGRONOMIA DE AMERICA CENTRAL

1. Reunir a los profesores de Horticultura del área durante una semana.

2. Intercambiar ideas y experiencias sobre la enseñanza de la Horticultura.

3. Revisar los métodos de enseñanza.

4. Crear inquietudes por introducir cambios en la docencia académica de esa disciplina.

5. Formular programas analíticos de las asignaturas agrupadas en esa disciplina, con miras a lograr mayor integración de la educación agrícola superior en América Central.

6. Uniformar el contenido de los programas tanto en la parte teórica como práctica.

7. Refrescar ciertos temas de importancia en el avance de las ciencias relativas a la horticultura.

8. Establecer vínculos de amistad entre los profesores de esta materia.

9. Cambiar el comportamiento del profesorado y contribuir a su mejoramiento o superación.

10. Sentar las bases de un adiestramiento futuro más formal para el profesorado, en la disciplina de Horticultura, con miras al mejoramiento de las funciones de docencia, investigación y extensión.

DIRECTIVOS DEL SEMINARIO

PRESIDENTE

Ing. Gustavo Jarquín, Director
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

SECRETARIOS

Ing. César Estrada Rizzo, Secretario
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

Ing. Carlos Luis Arias
Especialista en Comunicación
IICA - Zona Norte
Guatemala

COORDINADORES

Ing. Humberto Tapia, Jefe
Departamento de Fitotecnia
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

Ing. Javier Becerra
Educador Principal
IICA - Zona Norte
Guatemala

PARTICIPANTES

A. Delegados de las Facultades de Agronomía

GUATEMALA

1. Carlos Humberto Aguirre Castillo
   Auxiliar de Laboratorio de Horticultura
   y Semillas
   Facultad de Agronomía
   Ciudad Universitaria, zona 12
   Guatemala, Guatemala

2. Carlos Eduardo Domínguez Miralles
   Auxiliar de Horticultura
   Facultad de Agronomía
   Ciudad Universitaria, zona 12
   Guatemala, Guatemala

EL SALVADOR

3. Luis Napoleón Domínguez Miranda
   Secretario de la Facultad y Profesor de Horticultura
   Facultad de Ciencias Agronómicas
   Universidad de El Salvador
   San Salvador, El Salvador

4. Manuel Nilhson Reyes
   Profesor del Depto. de Fitotecnia
   Facultad de Ciencias Agronómicas
   Universidad de El Salvador
   San Salvador, El Salvador

HONDURAS

5. Julio Barahona Paz
   Encargado Sección Horticultura
   Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería
   Comayagua, Honduras

6. Salvador Quiroz
   Jefe del Depto. de Fitopatología
   Desarrollo Rural, Secretaría de Recursos
   Naturales
   Tegucigalpa, Honduras

NICARAGUA

7. César Estrada Rizzo, Profesor y
Secretario General
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

8. Gustavo Jarquín Bermúdez, Director
Escuela Nacional de Agricultura y
y Ganadería
Managua, Nicaragua

9. Eugenio Osegueda Mejía
Profesor Nivel Medio
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

10. Miguel A. Rodríguez M.
Encargado Mejoramiento del Frijol
Departamento de Agronomía
Centro Experimental "La Calera"
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Managua, Nicaragua

11. Noel Somarriba Barreto, Profesor
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

12. Humberto Tapia Barquero
Jefe del Depto. de Fitotecnia
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

13. Noel E. Zuñiga Arana, Profesor
Escuela Nacional de Agricultura
y Ganadería
Managua, Nicaragua

14. Juan José Rodríguez Blandino
Jefe Depto. Pestes Agrícolas
Centro Experimental "La Calera"
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Managua, Nicaragua

COSTA RICA

15. Roberto Gurdián Golcher
Especialista en Frutas
Estación Experimental "Fabio Baudrit"
Profesor de Fruticultura
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica

16. Willy Loría Martínez
Director
Estación Experimental "Fabio Baudrit"
Profesor de Horticultura
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica

PANAMA

17. Carmen Damaris Chea C.
Investigador
Ministerio de Agricultura, Comercio e Industrias
Panamá, Rep. de Panamá

18. Rubén D. Reyes J.
Investigador Hortícola
Facultad de Agronomía
Universidad de Panamá
Panamá, Rep. de Panamá

19. Rodrigo Tarté
Profesor de Horticultura
Facultad de Agronomía
Universidad de Panamá
Panamá, Rep. de Panamá

B. Conferencistas

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA

20. Carlos Luis Arias
Especialista en Comunicación
IICA - Zona Norte
Apartado 1815
Guatemala, Guatemala

21. Javier Becerra
Educador Principal
IICA - Zona Norte
Apartado 1815
Guatemala, Guatemala

22. Edilberto Camacho V.
Horticultor Asociado
IICA - CEI
Turrialba, Costa Rica

23. Ernesto H. Cásseres
Horticultor Principal
IICA - México
Londres 40, 1er. Piso
México 6, D. F., México

24. Luis A. Montoya
Horticultor Adjunto
IICA - México
Londres 40, 1er. Piso
México 6, D. F., México

PRIMER SEMINARIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA HORTICULTURA EN LAS FACULTADES DE AGRONOMIA DE AMERICA CENTRAL

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería
Managua, Nicaragua
19-24 de enero de 1969

PROGRAMA

Domingo 19	Arribo de los participantes.
Lunes 20	
9:00 - 10:00 am	a) Inauguración b) Propósitos de este Seminario c) Presentación de participantes y consultores. Ing. Javier Becerra
10:00 - 12:00 am	Interrelación de la Horticultura con otras ciencias y su influencia en el desarrollo agrícola. Dr. Ernesto H. Cásseres
15:00 - 16:00 pm	Metodología de la enseñanza de la Horticultura. Ing. Javier Becerra
16:00 - 17:00 pm	La comunicación científica. Ing. Carlos Luis Arias
Martes 21	
8:00 - 10:00 am	El potencial relativo de frutales y hortalizas menores en el desarrollo agrícola nacional. Dr. Ernesto H. Cásseres
10:00 - 12:00 am	Los resultados de la investigación y su uso en la enseñanza de la Horticultura. Dr. Luis A. Montoya
14:30 - 15:30 pm	Cultivo de frutales en América Central. Edilberto Camacho, M.A.
15:30 - 16:30 pm	Integración de los grupos de trabajo, para elaborar los programas analíticos de Horticultura y Fruticultura.

Miércoles 22

8:00 - 12:00 am	Trabajo en grupo.
14:30 - 16:30 pm	Elaboración de proyectos de acuerdos y recomendaciones.

Jueves 23

8:00 - 12:00 pm	Visita a la Estación Experimental "Campos Azules".
14:00 - 16:00 pm	Discusión de los programas analíticos y Clausura.

Viernes 24 Regreso de los participantes.

RECOMENDACION No. 1

Inclusión en el Plan de Estudios de las Facultades y Escuelas Superiores de Agricultura

El Primer Seminario sobre la Enseñanza de la Horticultura en las Facultades de Agronomía y Escuelas Superiores de Agricultura de América Central,

CONSIDERANDO:

1. Que desde el punto de vista económico y estético, gran cantidad de plantas ornamentales han adquirido mucha importancia en nuestro medio;

2. Que es muy bajo el número de personas especializadas en este campo.

RECOMIENDA:

1. A las facultades de agronomía y escuelas superiores de agricultura, incluir en sus planes de estudios un curso optativo de ornamentales.

2. Que lo más pronto posible cada Facultad o Escuela Superior de Agricultura especialice por lo menos a una persona en el campo de plantas ornamentales.

3. Pedir a la Zona Norte del IICA que efectúe un curso o seminario para preparar personal y reunir información sobre este tema, para la utilización de los países de la Zona Norte del IICA.

Managua, enero de 1969

RECOMENDACION No. 2

Especialización de Profesores en Horticultura

El Primer Seminario sobre la Enseñanza de la Horticultura en las Facultades de Agronomía y Escuelas Superiores de Agricultura de América Central.

CONSIDERANDO:

1. Que es necesario impartir conocimientos más avanzados en la rama hortícola, de las que actualmente se recomiendan en los programas analíticos aprobados en este Seminario;

2. Que actualmente no existe personal capacitado para impartir estos conocimientos.

RECOMIENDA:

1. A las facultades de agronomía de las universidades de América Central; así como a las instituciones gubernamentales que laboren en este campo, enviar personal a especializarse a nivel de postgrado en el campo hortícola.

Managua, enero de 1969

RECOMENDACION No. 3

Curso de Propagación de Plantas

El Primer Seminario sobre la Enseñanza de la Horticultura en las Facultades de Agronomía y Escuelas Superiores de Agricultura de América Central.

CONSIDERANDO:

1. Que, sería muy recomendable que se ofrezca un curso de Propagación de Plantas, como prerequisito de los cursos de Hortalizas y de Fruticultura;

2. Que, este curso se dicte en el primer semestre de facultad o sea al inicio de los cursos de agricultura;

3. Que, el dictado de este curso permitiría dedicar más tiempo a la enseñanza de Hortalizas y Fruticultura propiamente dichas, evitándose también la duplicación de la enseñanza de los métodos de propagación de hortalizas y frutales.

RECOMIENDA:

1. A la Comisión Permanente de Educación Agrícola Superior del CSUCA (CPEAS), que estudie la posibilidad de incluir en el plan de estudios para la carrera de Ingeniero Agrónomo, la asignatura de Propagación de Plantas, como prerequisito de los cursos de Hortalizas y de Fruticultura, de acuerdo con el Programa analítico del curso, que se ha formulado y aprobado en este Seminario.

Managua, enero de 1969

ACUERDO No. 1

Agradecimientos

El Primer Seminario sobre la Enseñanza de la Horticultura en las Facultades de Agronomía y Escuelas Superiores de Agricultura de América Central.

CONSIDERANDO:

1. Que la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua ha contribuido notoriamente a la realización y éxito de este seminario.

2. Que el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA - Zona Norte, ha brindado todos los medios y asesoramiento con el propósito de promover y mejorar la enseñanza de las Ciencias Agrícolas en las Facultades y Escuelas Superiores de Agricultura de la América Central.

ACUERDA:

1. Expresar un merecido reconocimiento a ambas instituciones, la Escuela Nacional de Agricultura y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, por su valiosa contribución para llevar a feliz culminación este seminario, a la vez que formula votos por la superación de ambas instituciones, cuyos esfuerzos, ineludiblemente, habrán de influir favorablemente en el futuro de la Educación Agrícola Superior en América Central.

Managua, enero de 1969

PROGRAMA DEL CURSO DE HORTALIZAS

Clave: (Optativa para cada facultad o escuela)

Pre-requisito: Fisiología vegetal.

Intensidad: 3 horas de teoría
3 horas de práctica
4 unidades valorativas

A. TEORIA

1. Generalidades

1.1 Importancia y clasificación de las hortalizas
- 1.1.1 Definición
- 1.1.2 Importancia nutritiva y económica
- 1.1.3 Clasificación de los tipos de explotaciones hortícolas
- 1.1.4 Clasificaciones de las hortalizas

1.2 Prácticas culturales específicas para las hortalizas
- 1.2.1 Preparación de suelos
- 1.2.2 Implementos de labranza
- 1.2.3 Preparación de almácigos
- 1.2.4 Trasplante
- 1.2.5 Riegos
- 1.2.6 Rotaciones
- 1.2.7 Cultivos intercalados
- 1.1.8 Rompevientos
- 1.2.9 Coberturas
- 1.2.10 Control de malezas
- 1.2.11 Fertilizantes y enmiendas
- 1.2.12 Productos químicos, sus usos y precauciones

1.3 Cosecha y comercialización
- 1.3.1 Normas de calidad
- 1.3.2 Clasificación
- 1.3.3 Empaque
- 1.3.4 Transporte y mercadeo

2. Solanáceas

2.1 Tomate
- 2.1.1 Importancia económica
- 2.1.2 Estadísticas de producción
- 2.1.3 Historia y taxonomía

8. Compuestas

8.1. Lechuga, idem a 2.1
8.2 Alcachofa y otras, idem a 2.1

9. Quenopodiáceas

9.1 Remolacha, acelga, idem a 2.1
9.2 Espinaca y otras, idem a 2.1

10. Euforbiáceas

10.1 Yuca, idem a 2.1

11. Convulbuláceas

11.1 Camote, idem a 2.1

12. Araceas

12.1 Colocasia (malanga), idem a 2.1
12.2 Xanthosoma (yantía), idem a 2.1

13. Dioscareáceas

13.1 Ñame y otras, idem a 2.1

14. Hortalizas misceláneas.

B. PRACTICAS (obligatoria)

Pueden usarse algunas de las prácticas que están incluidas en el Curso de Propagación de Plantas.

1. Propagación de Plantas (esta práctica puede eliminarse en las facultades en donde se dicte el curso de propagación de plantas).

2. Siembra de parcelas

2.1 Siembra directa
2.2 Siembra indirecta
2.3 Datos a tomar dentro de la parcela:

a. Características del suelo
b. Preparación del suelo
c. Fecha de siembra
d. Densidad de siembra
e. Fertilización
f. Control de plagas y enfermedades
g. Descripción de las labores culturales (control de malezas, implementos usados, frecuencia de riego, etc.)
h. Cosecha, determinación de la fecha y frecuencia de cosecha
i. Preparación del producto
j. Clasificación y normas de calidad

3. Mercadeo

3.1 Empaque
3.2 Canales de mercadeo
3.3 Mercado (visitas a los mercados, encuestas)

4. Visitas

4.1 Siembras comerciales y experimentales
4.2 Visitas a las plantas

5. Nuevas técnicas en la producción de las hortalizas

5.1 Uso de auxinas, giberelinas, hormonas, antibióticos.
5.2 Sistemas de riego, métodos de fertilización

C. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CASSERES, E.H. Producción de Hortalizas, IICA-OEA. Textos y Materiales de Enseñanza No. 16. Lima, Perú. 1966. 280 p.

2. CRISTOPHER, E.P. Introductory horticulture. New York. McGraw Hill. 1958. 482 p.

3. Proceedings American Society for Horticultural Science.

4. Proceedings American Society for Horticultural Science. Tropical Region.

5. TERRA, G.J.A. Tropical vegetables. Department of Agriculture Research. Communication No. 54e. Amsterdam. Netherlands Organization for International Assistance. 1966. 107 p.

6. THOMPSON, H.C. and KELLY, W.C. Vegetable Crops, 5th ed. New York. McGraw-Hill. 1957. 611 p.

SYLLABUS:

El Curso de Hortalizas, se ha programado para dar al estudiante los conocimientos técnicos y prácticos para producir eficientemente las diversas hortalizas. El curso incluye generalidades y agrupa las principales hortalizas por familia, detallando en cada una de ellas su importancia, sus necesidades de suelo y clima, descripción de variedades, prácticas culturales y los aspectos relacionados con la cosecha y comercialización.

Como complemento se organizarán giras de estudio a campos experimentales, plantaciones comerciales, plantas elaboradoras y mercados.

Como práctica cada estudiante deberá sembrar una parcela con dos tipos de hortalizas (10 x 10 m) siguiendo el proceso desde la siembra hasta la comercialización.

PROGRAMA DEL CURSO DE FRUTICULTURA

Clave: (Optativa para cada facultad o escuela)

Pre-requisito: Fisiología vegetal y Genética

Intensidad: 3 horas de teoría
3 horas de práctica
4 unidades valorativas

A. TEORIA

1. Importancia

1.1. Económica, mercado, precios, demanda actual y futura
1.2 En la alimentación: contenido de vitaminas, proteínas, etc.
1.3 Situación actual de las explotaciones

2. Clasificación

2.1 Rutas mayores y menores
2.2 Botánica
2.3 Otras

3. Factores Ecológicos

3.1 Suelos: pH, profundidad, drenaje, fertilidad, topografía
3.2 Clima: temperatura, precipitación, luminosidad
3.3 Latitud

4. Propagación

4.1 Plantas autógamas: sexual (semillas)
4.1.1 Producción de semillas, manejo, viabilidad, latencia, germinación
4.1.2 Polinización controlada, ventajas y métodos
4.2 Plantas alógamas: asexual
4.2.1 Principales factores a considerar en los métodos de propagación vegetativa
4.2.2 Clones o cultivares

5. Variación genética

   5.1 Mutaciones y quimeras
   5.2 Hibridación natural y controlada
   5.3 Selección de individuos locales sobresalientes en producción y calidad

6. Problemas especiales

   6.1 Partenocarpia
   6.2 Apomixis y poliembrionía
   6.3 Factores que afectan la polinización, fecundación de las flores y cuajamiento de frutos.

7. Establecimiento de huertos frutales

   7.1 Producción de plántulas: métodos, localización, distanciamiento, etc.
   7.2 Viveros: localización, preparación, época de siembra, sistemas, fertilización y demás prácticas culturales.
   7.3 Siembra definitiva: ubicación y trasplante
      7.3.1 Preparación del terreno, estaquillado y ahoyado
      7.3.2 Espaciamiento y cultivos intercalados
      7.3.3 Prácticas culturales: control de malezas, poda, fertilización, control de plagas y enfermedades.

8. Generalidades sobre las principales enfermedades, plagas y deficiencias minerales

9. Factores que determinan la calidad:

   9.1 Variedad
   9.2 Condiciones ecológicas apropiadas
   9.3 Prácticas de cultivo apropiadas y oportunas
   9.4 Recolección oportuna y cuidadosa de los frutos

10. Mercadeo

   10.1 Clasificación
   10.2 Empaque y transporte
   10.3 Almacenamiento adecuado

11. Estudio de los cinco (5) frutales mayores que a criterio del profesor sean de mayor importancia en el país. Su forma de estudio será conforme a los puntos uno (1) a diez (10), anteriormente desaroollados. Los cinco (5) frutales se seleccionarán de la lista que a continuación se presenta:

1.	Aguacates	Persea americana
2.	Bananos	Musa sp.
3.	Ciruela	Prunus sp.
4.	Cítricos	Citrus sp.
5.	Cocotero	Cocos nucífera
6.	Durazno	Prunus sp.
7.	Mango	Mangifera indica
8.	Marañón	Anacardium occidentale
9.	Papaya	Carica papaya
10.	Pera y manzana	Prunus sp. y Malus sp.
11.	Piña	Ananas comosus

12. Breve referencia a frutales menores de potencial económico para el área.

1.	Acerola	Malpighia punicifolia
2.	Anonáceas	Annona sp.
3.	Caimito	Chrysophyllum caimito
4.	Carambola	Arerrhoa carambola
5.	Granadillas	Passiflora sp.
6.	Guayabas	Psidium sp.
7.	Higuera	Ficus carica
8.	Jaboticaba	Myrciaria cauliflora
9.	Jocote	Spondias purpurea
10.	Mamey	Mammea americana
11.	Níspero	Eriobotrya japonica
12.	Pejibaye	Guilielma gasipaes
13.	Zapotes	Achras y Calocarpum sp.
14.	Tamarindo	Tamarindus indica

B. PRACTICAS

1. Propagación

1.1 Germinación de semillas
1.2 Enraizamiento de estacas. Uso de sustancias estimuladoras de crecimiento

2. Establecimiento y manejo de viveros

3. Injertación

   3.1 Equipo, patrones, varetas, etc.
   3.2 Mecánica de los diversos métodos

4. Trasplante

   4.1 Poda de raíces
   4.2 Arranca con y sin adobe (pilón)
   4.3 Siembra en el campo

5. Aplicación de fungicidas, insecticidas, herbicidas y fertilizantes

   5.1 Preparación de mezclas
   5.2 Formas de aplicación

6. Poda. Diferentes métodos

7. Cosecha, clasificación de frutos y empaque

Nota: Se recomienda la visita a plantaciones en campos experimentales y fincas particulares para observar y comentar la forma en que se llevan a cabo las diferentes operaciones, y a las plantas procesadoras de frutas para observar la industrialización.

C. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. American Society for Horticultural Science. Anuario. V. F. Humphrey Press. Inc. Geneva, New York.

2. ARISTEGUIETA, LEANDRO. Frutos comestibles de Venezuela. Revista Pecuaria (Venezuela) 24 (256): 33-37; (257): 26-32, 38-39; (258): 29-32. 1956-1957.

3. BOYNTON, DAMON. La temperatura como factor limitante en el cultivo del manzano en América tropical. Turrialba (Costa Rica) 10 (1): 17-27. 1960.

4. California Horticultural Society. Anuario.

5. California Macadamia Society. Anuarios.

6. CASSERES, ERNESTO. Frutales de clima templado. IICA, 1966. 151 p.

7. COLMENARES, ENRIQUE. El cultivo del manzano y especies afines (peral y membrillero). Lima, Ministerio de Agricultura, 1943. 14 p.

8. COLLAZOS LL., NICOLAS. El cultivo del manzano. Agricultura Tropical (Colombia) 4(3) : 21-29. 1948.

9. CUCULIZA, PEDRO J. Propagación de plantas. P. L. Villanueva, S. A. Lima, Perú. 280 p. 1956.

10. CULTIVOS IMPORTANTES y cultivos nuevos. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, 1947. 54 p.

11. DARROW, GEORGE M. Decidous fruits in Central America, Colombia and Ecuador. Ceiba (Honduras) 4(1): 69-80. 1953.

12. FENNEL, J. L. Temperate-zone plants in the tropics. Economic Botany 2(1): 92-99. 1948.

Experimentos realizados en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

13. Florida Horticultural Society. Anuario.

14. FRUTICULTURA comercial de la manzana II. Agricultura de las Américas 12(2): 12, 13, 20 y 22. 1963. III 12 (5): 48-52, 54-56. 1963.

15. GONZALEZ, SICILIA DE JUAN E. El cultivo de los agrios, Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Madrid. 1963.

16. HARTMANN, H. T. y D. E. FESTER. Propagación de Plantas. Compañía Editora Continental, S. N. México, D. F. 1962. 693 p.

17. Hawaii Macadamia Producers Association. Anuarios.

18. HAYES, W.B. Fruit growing in India. Kitabistan, Allahabad. 1960. 514 p.

19. Horticultural Abstracts.

20. IICA. Frutales de clima templado. Bibliografía de publicaciones en Castellano - Turrialba, Costa Rica. 1962.

21. IICA. Frutales de clima templado y zonas altas. Reunión t écnica internacional de Horticultura. Antigua, Guatemala. 1962.

22. ITIE LECOAT, MANUEL. Cómo cultivar el durazno. Tierra (Mex.) 11(4): 304-305, 358; (5): 394-395, 440; (6):482; (7): 584-585, 625. 1956. Membrillo 8 (12): 940-941-976-978. 1953.

23. MANZANAS DE Quezaltenango. Revista Agrícola (Guatemala) 1(12, 13, 14): 660-661. 1945.

24. MARTINEZ-ZAPORTA, FELIPE. Fruticultura-fundamentos y prácticas. I stituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1964. (1003 p.).

25. MORIN, CHARLES. Cultivo de Frutales Tropicales y Menores. Librería A B C, S.A. Lima, Perú. 448 p. 1967.

26. OCHSE, J.J. et al. Cultivo y Mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Limusa Wiley, S.A. México, D.F. 1965.

27. PACHECO, ROSENDO. Algunos resultados sobre introducción de frutales de clima templado. Progreso Agrícola (Ecuador) 4(3): 13-17. 1958.

28. POPENOE, WILSON. Grapes for Tropical America. Tropical Agriculture. (Trinidad) 19 (2): 23-28. 1942.

29. POPENOE, WILSON. Fruticultura Centroamericana, Ceiba (Honduras). 3(4): 225-338. 1953.

30. POPENOE, WILSON. Un programa para incrementar la producción de frutales en El Salvador. Ceiba 7 (1): 44-61. 1958.

31. REVISTA DE LAS VARIEDADES FRUTALES. Revista Agrícola (Guatemala) 2(15-20): 14-24. 1946.

32. ROMERO CASTAÑEDA, RAFAEL. Frutas silvestres de Colombia. Bogotá, 1961.

33. TICHO, ROBERTO J. Informe al Gobierno de Guatemala sobre un programa de arboricultura frutal. FAO, Informe No. 757. Roma, 1958. 95 p.

SYLLABUS:

Estudio de los fundamentos y principios básicos de la fruticultura. Se hace referencia a la importancia de los frutales en la economía y en la alimentación de los países centroamericanos y Panamá.

Incluye los aspectos principales del cultivo, tales como factores ecológicos a considerar, métodos de propagación, labores culturales, espaciamiento de las siembras, poda y cosecha.

Se mencionan las características más importantes de las cosechas, la clasificación de frutas, empaque y mercadeo.

PROGRAMA DEL CURSO DE PROPAGACION DE PLANTAS

Clave: (Optativa para cada facultad o escuela)

Pre-requisito: Botánica General

Intensidad: 2 horas de teoría
3 horas de práctica
3 unidades valorativas

A. TEORIA

1. Aspectos generales de la propagación

1.1 La propagación como actividad primordial en los cultivos
1.2 Estructuras para proveer condiciones favorables y proteger contra condiciones adversas
1.2.1 Umbráculos
1.2.2 Camas
1.2.3 Invernaderos
1.3 Materiales
1.3.1 Medios de propagación
1.3.2 Mezcla de suelos
1.3.3 Recipientes
1.4 Prácticas culturales y manejo
1.4.1 Riego
1.4.1.1 Frecuencia
1.4.1.2 Intensidad

2. Propagación sexual

2.1 Desarrollo de frutos y semillas
2.1.1 Desarrollo del embrión
2.1.2 Apomixis
2.1.3 Poliembrionía
2.2 Principios de selección de semillas
2.2.1 En plantas autógamas
2.2.2 En plantas alógamas
2.2.3 Significado de la certificación de semillas
2.3 Cosecha, manejo y conservación de semillas.

3.3.2.2 Tratamiento de estacas
3.3.2.3 Condiciones ambientales que afectan la propagación por estacas
3.3.2.4 Cuido y manejo de estacas

3.4 Injertación
3.4.1 Principios de propagación por injerto
3.4.1.1 Razones para la injertación
3.4.1.2 Formación de la unión del injerto
3.4.1.3 Selección de patrones y yemas
3.4.1.4 Límites de la injertación
3.4.1.5 Relaciones entre patrón e injerto
3.4.2 Técnicas de la injertación
3.4.2.1 Métodos y materiales para la injertación
3.4.2.2 Clasificación de los injertos

3.5 Propagación por medio de tallos y raíces especializadas
3.5.1 Bulbos
3.5.2 Cormos
3.5.3 Tubérculos
3.5.4 Raíces tuberosas
3.5.5 Rizomas
3.5.6 Seudobulbos

B. PRACTICAS

1. Familiarización con diversos medios, estructuras, desinfección y establecimiento de semillero

1.1 Uso de semillas poliembriónicas y monoembriónicas (cítricos, mango)

2. Conocimiento de diversas clases de semillas de frutales y hortalizas

2.1 Tratamiento para acelerar la germinación
2.2 Pruebas de viabilidad

3. Preparación de acodo

3.1 Acodo simple
3.2 Acodo aéreo

4. Preparación de estacas de tallo

4.1 Estacas leñosas
estacas semi-leñosas
estacas de madera suave
estacas herbáceas
4.2 Tratamientos hormonales

5. Preparación de estacas de hojas, hojas con yema y de raíz

6. Confección del injerto de escudete

7. Confección de otros tipos de injertos (cuña, enchapado, aproximación, etc.)

8. Demostración de principios que afectan el manejo (8 períodos de laboratorio)

9. Viaje de estudio

C. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. HARTMANN, HUDSON T. y KESTER, DALE E. Propagación de plantas, principios y prácticas. Compañía Editorial Continental, S.A. México

2. Los que el profesor de cada país considere de importancia.

SYLLABUS:

Fundamentos y prácticas relacionadas con la propagación de plantas hortícolas, haciendo especial referencia a las estructuras, y materiales utilizados con los frutales, hortalizas y plantas ornamentales de mayor importancia en Centroamérica y Panamá. Se hace énfasis en el incremento rápido de las mejores plantas y variedades mediante la utilización efectiva de los diversos métodos de propagación sexual y asexual o vegetativa, principalmente, semillas, acodos, estacas e injertos. El estudiante efectuará una serie de prácticas semanales con diversas plantas y y materiales y tomará parte en un viaje de estudio para observar la aplicación de sistemas de propagación en escala comercial en varios cultivos.

TEXTOS DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN EL

PRIMER SEMINARIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA HORTICULTURA

EN LAS FACULTADES DE AGRONOMIA DE AMERICA CENTRAL

LA INTERRELACION DE LA HORTICULTURA CON OTRAS CIENCIAS Y SU SIGNIFICADO EN EL DESARROLLO AGRICOLA

Dr. Ernesto H. Cásseres *

La Horticultura moderna es una especialidad agrícola flexible en constante crecimiento, que recibe continuamente aportes de otros campos afines de las ciencias biológicas. Entra a formar parte de las corrientes sociales y económicas de nuestros tiempos como actividad productiva que involucra a muchas personas de diversos niveles.

Las modernas exigencias comerciales que piden hortalizas, frutas y ornamentales con mayor uniformidad, calidad y resistencia al manejo requieren del concurso de un grupo de ciencias básicas y aplicadas. La Horticultura, si la visualizamos como un hexágono, tiene oportunidad de estar en contacto con otras especialidades para dar y recibir, como corrientes en dos direcciones que ilustran diagramáticamente en la figura 1.

La Horticultura continuamente presenta problemas prácticos que necesitan solución de los investigadores en los campos afines. De éstos se han seleccionado cinco como ejemplos que han enriquecido a la Horticultura de las siguientes maneras:

1. FISIOLOGIA

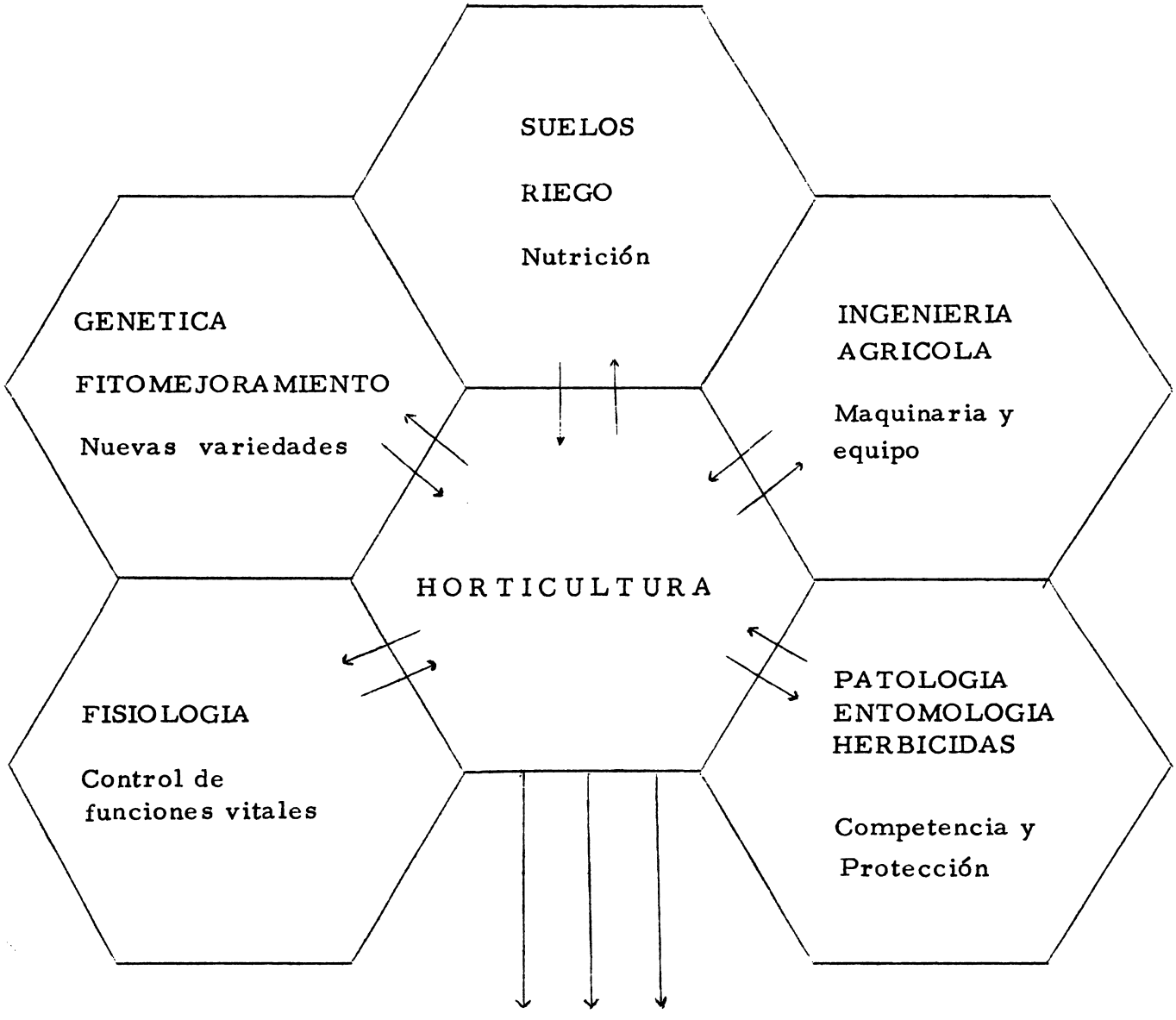
Los fisiólogos se profundizan en la naturaleza de los procesos vitales de la planta y al comprender mejor los fenómenos de crecimiento, reproducción y reposo dan la pauta que permite a los horticultores regularlos.

La regulación de la respiración con temperaturas bajas, y la floración en muchas plantas con el fotoperíodo son ejemplos clásicos de la aplicación de principios fisiológicos; éstos se extienden en la época más moderna a la inhibición de la brotación en cebollas y papas almacenadas y hasta la simulación de los efectos de invernación por medios químicos. La atmósfera modificada (y bajas temperaturas) permite guardar manzanas 12 meses; un aumento de concentración de CO_2 en invernaderos acelera y aumenta la producción de lechuga y otras hortalizas.

---

* Horticultor Principal, IICA - Zona Norte. México

Fig. 1. Diagrama ilustrativo de especialidades que contribuyen a la Horticultura.



FRENTE DE INVESTIGACION

Límite entre lo conocido y lo desconocido

2. GENETICA - FITOMEJORAMIENTO

Las nuevas variedades creadas en los últimos 25 años han aumentado la uniformidad y rendimiento. Sobre todo se ha logrado mejorar el porcentaje del rendimiento vendible de muchas hortalizas, y es éste y no el total, el que determina las utilidades. Los híbridos F_1 de cebolla y las variedades de tomate especiales para exportación o para la industria son obra de genetistas. Lo mismo la resistencia al mosaico en el pepino. Ahora estamos en la etapa de modificar variedades existentes para amoldarlas a las máquinas cosechadoras, o a los nuevos sistemas de comercialización. En Floricultura se han creado variedades especiales para producción de flores de cortes, como crisantemos, que ya se utilizan para la exportación aérea.

3. SUELOS - RIEGOS

Estudios sobre suelos para diversos usos permite utilizar los nuevos sistemas mecánicos de aplicación aérea de agua en cantidades controladas. El riego suplementario en los trópicos, y como factor controlante en zonas desérticas, hace posible la producción hortícola intensiva, con rendimientos máximos.

Investigaciones sobre nutrición vegetal han resuelto muchos problemas de producción. El control del nivel nutricional es ahora parte de las prácticas normales en huertos de frutales y en siembras extensivas de hortalizas y flores de corte.

4. INGENIERIA AGRICOLA

Así como las cosechadoras y clasificadoras han reducido el tiempo de cosecha, ahora las nuevas máquinas de precisión para sembrar semillas a distancias predeterminadas, y los equipos para aplicar sustancias químicas con dosificaciones exactas, revolucionan aún más la producción mecanizada reduciendo las diferencias entre el costo de mano de obra y de las máquinas.

5. PATOLOGIA, ENTOMOLOGIA, HERBICIDAS

Sin las variedades resistentes a enfermedades fungosas, sin los insecticidas modernos y aun sin los matamalezas, la proporción de los cultivos que quedarían para el uso del hombre serían menos de la mitad de lo que produce cada planta.

La reducción de la competencia, o sea el suministro de protección, es factor indispensable en la producción intensiva moderna; en las siembras bajo sistemas rudimentarios de subsistencia hay que considerar estos factores adversos de competencia en primer plano.

La Horticultura está también ligada a un grupo de especialidades de las ciencias económicas y sociales. Para comprender mejor la parte que toca a nuestra especialidad en el desarrollo agrícola, la enseñanza debe tocar varios temas no-hortícolas que se pueden tratar bajo los siguientes cinco puntos:

A. Normas de Calidad y Empaque
B. Canales Comerciales y Mercados
C. Factores Sociológicos y Antropológicos
D. Política Agraria y Crédito
E. Ciencias Económicas - Desarrollo Integral.

La enseñanza de la Horticultura generalmente ha terminado con el producto en la planta listo para la cosecha. Esta serie de cinco factores adicionales deben abordarse, sobre todo los relativos a calidad y comercialización. Es obvio que en cursos especializados se tratarán estos temas en mayor detalle pero antes que el estudiante termine sus cursos de Horticultura, debiera estar expuesto a las siguientes consideraciones relativas a cada uno de ellos:

A. Normas y Empaque

Las normas de calidad de cada país y los reglamentos que se quieren cumplir se han de considerar simultáneamente con los recipientes adecuados para el transporte. En América Central tenemos una gran necesidad de mejorar en este aspecto usando normas que sean aceptadas regionalmente. Por mal manejo y empaque defectuoso se pierde un 30% de la cosecha en el mercadeo.

B. Canales Comerciales y Mercados

Los canales comerciales de cada país y sistemas de venta al mayoreo y menudeo tienen relación con el aprovechamiento final de los productos y de los incentivos que sienten los horticultores productores. Una nueva manera de contratar, es directamente con supermercados e instituciones; las ventas directas en mercados a la orilla de las carreteras van en aumento.

C. Factores Sociológicos y Antropológicos

La Sociología y Antropología tienen también relación a la Horticultura. Es importante enterarse de los estudios sociológicos por grupos que explican, por ejemplo, porqué unas gentes cambian del consumo de la yuca a la papa, o de la tortilla al pan.

En Antropología, en que se estudia la interacción del hombre con su medio, encontramos que frutos y hortalizas han influenciado culturas antiguas, como las pre-incaicas que dejaron en su cerámica formas de calabazas y anonas y otras más. Hoy en día, por factores sociológicos y antropológicos comemos o no comemos, que es peor aún, una serie de plantas a las que estamos condicionados a aceptar o rechazar.

D. Política Agraria y Crédito

Los programas de política agraria deben interesarnos en la enseñanza completa de la Horticultura porque ya hay países donde están incluyendo ciertas hortalizas y frutales para recibir crédito a través de planes de reforma agraria y necesitan de nuestro asesoramiento técnico. Igualmente importante es que nos preocupemos porque estas familias campesinas en nuevos parcelamientos y asentamientos, realmente aprendan a consumir productos hortícolas. Hay que aprovechar este movimiento de reforma para que se establezcan huertos con cultivos de subsistencia --únicamente para uso familiar-- y contribuir a que estas gentes disfruten de una vida mejor.

E. Ciencias Económicas - Desarrollo Integral

La visión completa de la Horticultura se le dará al estudiante cuando se le haga comprender que esta especialidad, aunque, una parte proporcionalmente pequeña de la agricultura general, sí contribuye al desarrollo agrícola del país pero tomando su lugar junto a los granos a los cultivos extensivos y a la ganadería.

En un vistazo a lo que estudian las ciencias económicas, trataremos de mostrar que la agricultura forma solo parte del proceso de desarrollo integral.

COMENTARIOS FINALES

Estamos todavía en las fases iniciales de desarrollo económico en Centroamérica, con más de la mitad de la población dedicada a labores agrícolas. La explosión de la tecnología y de la población, las rápidas comunicaciones y transportes, y otros fenómenos como el aumento de poder adquisitivo en nuestros países y en mayor grado en Norteamérica (junto con el encarecimiento de su mano de obra), ha hecho que la Horticultura Tropical esté de moda.

Como profesores de Horticultura podríamos comunicar a nuestros estudiantes la agradable sensación que con un simple cambio hacia la diversificación todo se resolverá. Pero podremos también darles a nuestros estudiantes el conocimiento más realista de que con los cambios en cultivos también hay cambios simultáneos que están ocurriendo en campos afines a la Horticultura en otras Ciencias Biológicas y en las Ciencias Sociales y Económicas. La Horticultura progresará al mismo ritmo en que se desenvuelvan los otros factores del desarrollo agrícola e industrial.

Aún cuando en algunas Facultades de Agronomía ya los estudiantes llegarán a las clases de Horticultura especializada con las intranquilidades que les despertarán los cursos de pre-requisito, la implicación para nosotros es que debemos prepararnos aún mejor, no sólo con los conocimientos nuevos de la Horticultura clásica, sino estando alertas a incorporar en nuestra enseñanza los hechos relevantes que están ocurriendo en las otras ciencias. Nuestros estudiantes vienen preparados mejor que lo que estuvimos nosotros y hay más lucidez y dinamismo entre ellos.

En la revolución de las aspiraciones que hoy mueve a los pobladores urbanos y rurales a buscar una mejor vida, las frutas, las hortalizas y las plantas ornamentales tienen una importante función pero no más importante de la que nosotros les asignemos como profesionales, mal o bien preparados, según nuestras propias aspiraciones.

METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA DE LA HORTICULTURA

Ing. Javier Becerra *

Los profesores de las facultades de agronomía están interesándose, cada vez más, en participar en reuniones técnicas o seminarios sobre la Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Agrícolas.

La gran mayoría de profesores de Horticultura han comenzado a enseñar dicho curso porque era su especialidad o porque tenían suficiente experiencia en el cultivo de las hortalizas, pero es seguro que muchos nunca habían recibido un curso sobre Metodología de la Enseñanza que les permitiera ordenar mejor sus conocimientos, para poder ser buenos profesores.

Es un hecho, que un buen profesional, con amplia experiencia de campo en el cultivo o en la investigación hortícola puede fácilmente transformarse en un buen profesor de Horticultura, pero para ello necesita, cuando menos, de un período de reajuste de dos a cuatro años.

Si los futuros profesores de Horticultura recibieran antes de iniciar el curso, conocimientos sobre el proceso de aprendizaje, y los métodos didácticos más modernos, con toda seguridad, ese proceso de reajuste se reduciría a uno o dos años.

En las universidades más progresistas de América Latina se está dando gran importancia a que los profesores reciban un curso corto sobre Metodología de la Enseñanza, a pesar de que muchos de ellos tienen diez o más años en la docencia universitaria.

La experiencia que hemos obtenido en la Zona Norte del IICA, en los cursos de Metodología que se han ofrecido a trece facultades de agronomía de América Central y de México, es muy significativa. Hemos encontrado a profesores con varios años de docencia y con grados académicos avanzados, de Master e inclusive doctorados, que han manifestado públicamente la gran utilidad de un curso de Metodología pues, por diversas circunstancias, no estaban empleando en la enseñanza de sus cursos todos los recursos que la pedagogía moderna pone a disposición del profesor, con mente innovadora y con deseos de superación.

---

* Educador Principal, IICA - Zona Norte. Guatemala

I. La enseñanza de la Horticultura

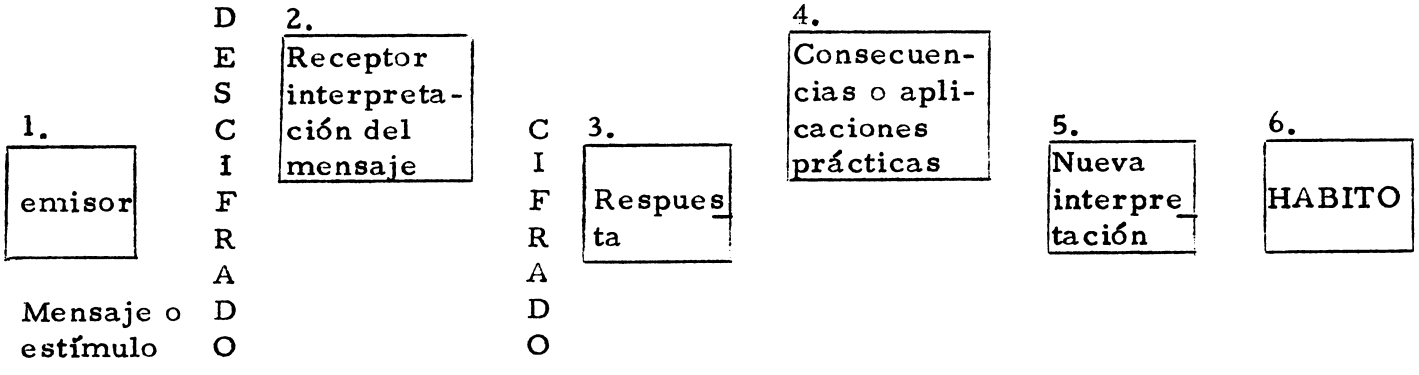
El problema se complica aún más cuando se trata de la enseñanza de un curso como Horticultura que tiene características muy propias, ya que los 30 o 40 cultivos que se dictan en un curso de Horticultura tienen, cada uno de ellos, características propias.

La única forma de conseguir la atención de los estudiantes y sobre todo, que retengan los conocimientos que se imparten en el curso, es ofreciendo una enseñanza teórico-práctica, que despierte el interés de los estudiantes y que los obligue a realizar prácticas de campo y a conocer las características de las plantas cultivadas. Es decir, que en este curso, más que en ningún otro, debe tenerse muy presente uno de los métodos más antiguos de la educación que es el de "aprender haciendo".

Para que los profesores puedan enseñar mejor deben conocer el proceso del aprendizaje. En una forma muy simple hay tres elementos que intervienen en el aprendizaje que son: emisor - mensaje - receptor. Tratándose de la enseñanza, el emisor es el profesor, el receptor es el estudiante y el mensaje que se envía es en realidad el contenido del curso, dividido en clases horarias, teóricas o prácticas.

En la enseñanza superior, el proceso del aprendizaje es un poco más complicado, siempre existe el emisor o profesor que emite un mensaje o sea que dicta una clase, pero el receptor o estudiante, ya tiene un acervo de conocimientos bastante amplio, y por ello antes de aceptar el mensaje lo interpreta e inclusive después de recibido, lo vuelve a interpretar, tratando de encontrar sus aplicaciones prácticas, cuando esta segunda interpretación es positiva, se forma el hábito y sólo entonces podemos considerar que el alumno ha aprendido.

Esquemáticamente podemos representar el proceso en la siguiente forma:



Es muy importante conocer el proceso de aprendizaje en la enseñanza superior, porque en esa forma enviaremos a los estudiantes "mensajes" que pueden entender y sobre todo, que encuentren su aplicación práctica, para que el mensaje recibido se transforme en un "hábito".

Un ejemplo de este proceso sería enseñar al estudiante las características de los frutos de una determinada variedad de tomate. Se le indica en la clase las características principales, se refuerza ese conocimiento haciendo que el estudiante vea los frutos en el campo o en la clase, consiguiéndose así una nueva interpretación que conduzca al hábito o sea, al aprendizaje.

Muchos profesores, por no conocer el proceso de aprendizaje, creen de buena fé, que con explicar en clase o pasar una transparencia de una determinada variedad puede aprender el estudiante y sabemos que no es así. Es necesario que cuando menos reciba el conocimiento o mensaje dos veces, para que realmente se consolide el conocimiento adquirido.

II. La enseñanza teórica en Horticultura

Es un hecho que debemos reconocer, que todavía en gran parte de nuestras facultades de agronomía, la enseñanza de la Horticultura es principalmente teórica, o sea que el estudiante recibe clases teóricas, más o menos bien dictadas, y la práctica se reduce a cortas visitas al campo, a veces complementadas con transparencias.

Este tipo de enseñanza, no es lo más recomendable bajo ningún punto de vista, porque el aprendizaje es sumamente bajo, ya que por numerosas investigaciones se ha demostrado que el 85% de lo que aprendemos, lo aprendemos por la vista y por el oído sólo se aprende de un 5 a un 7% o sea, un porcentaje muy bajo, es por ello que la enseñanza teórica no es recomendable en Horticultura.

Sin embargo, siempre el profesor tendrá que recurrir a clases teóricas, pero pueden hacerse mucho más amenas e interesantes, si se emplean técnicas más modernas en la enseñanza.

Por ejemplo, si se está enseñando en clase la diferencia que existe entre la "diversificación" y el "escalonamiento", se puede lograr un aprendizaje mucho mejor, si esta clase se dicta en forma de "panel de discusión", o sea que a dos o tres estudiantes se les dá la bibliografía necesaria para que expongan en clase las ventajas de la diversificación hortícola y a otro

grupo de dos o tres estudiantes se les dá las referencias bibliográficas indispensables para que traten en clase de las ventajas e inconvenientes del escalonamiento en el cultivo de las hortalizas.

En este panel, el profesor pasa a ser un moderador o árbitro, corrigiendo los errores que cometan los estudiantes y ampliando si es necesario las ideas que se expongan al efecto, valiéndose para ello de su experiencia profesional y de su dominio del tema.

Una clase resentada en esta forma es mucho más amena y se logra uno de los objetivos más importantes de la llamada "nueva universidad" o sea que los estudiantes participen más activamente en la clase.

Debemos tener siempre presente que en la enseñanza universitaria actual ya no encajan las llamadas "clases magistrales" o sea conferencias dictadas por profesionales altamente calificados y de gran prestigio, pero que no tenían el más mínimo contacto con los problemas de la facultad en donde enseñaban y que eran totalmente inaccesibles a los estudiantes. Cada día se hace más notable el acercamiento del profesor al alumno y la enseñanza universitaria moderna tiene más de diálogo que de conferencia.

En la universidad moderna, el profesor debe ser el consejero y el guía del estudiante, debe ayudarlo a resolver problemas prácticos y debe pensar que antes que un profesional muy enterado de las ciencias y de la tecnología debe ayudar a formar un hombre, en el sentido más amplio de la palabra, o sea una persona capaz de servir a la comunidad con criterio práctico y con un genuino interés social por la comunidad que lo rodea.

Muchas son las universidades en nuestra América Latina que cuentan con bibliotecas bastante bien montadas y con un número apreciable de obras de consulta. Sin embargo, en muy pocas se le dá el debido uso a la biblioteca, fundamentalmente porque los profesores no exigen a los estudiantes trabajos bibliográficos, quizás por un complejo de culpa, ya que ellos mismos por sus ocupaciones profesionales o por otras causas, no van a la biblioteca con la frecuencia que debieran.

III. Enseñanza práctica en Horticultura

La práctica de campo en la enseñanza de la Horticultura es realmente indispensable, porque pone al estudiante en contacto con la realidad y le enseña a conocer y resolver los múltiples y variados problemas que se presentan diariamente en las labores de campo.

No es posible, ni recomendable, una enseñanza puramente teórica, en la cual la parte práctica se reduzca a los laboratorios o a las demostraciones en clase.

Es indispensable además, que el estudiante vea en el campo todos los distintos aspectos del cultivo. Por ejemplo, no es posible enseñar a preparar un almácigo o a sembrar en el aula de clase. La enseñanza tiene que ser objetiva y el estudiante debe aprender en el mismo campo, de preferencia preparando él mismo el almácigo o practicando la siembra. De la misma forma, no es posible enseñar en un salón de clases cuándo debe cosecharse un producto o cómo debe prepararse determinado insecticida o fungicida. El estudiante tiene que verlo y tiene que hacerlo.

La única forma posible en que el estudiante pueda conocer, y desde luego aprender, las características de las principales variedades de hortalizas es viéndolas en el campo. Por bueno que sea un profesor es muy difícil que pueda explicar teóricamente qué características tiene una determinada variedad. El aprendizaje sería muy poco eficiente. En cambio, si el estudiante ve la planta y puede examinar sus características, tiene una imagen bien clara y el aprendizaje es más seguro y más efectivo.

Para que las prácticas de campo despierten el interés de los estudiantes deben ser bien programadas y diseñadas, de manera que el estudiante no sienta que está haciendo una labor de rutina sino que está realizando una labor importante, parte de un proceso de aprendizaje.

Ampliando esta idea, es indispensable que las prácticas de campo tengan una guía escrita, en la cual se indique claramente lo que debe hacer el estudiante y porqué lo hace.

En todo caso, es siempre recomendable que los trabajos prácticos ya sean de campo o de laboratorio, sean cuidadosamente planificados para que sirvan al profesor para tener una idea más precisa sobre el nivel de aprovechamiento de los estudiantes de su curso.

Es por este motivo principalmente, que en algunos países existen ciertos conflictos entre los ingenieros agrónomos y los profesionales de nivel medio, que teniendo una base científica mucho más debil, han llevado a cabo diariamente prácticas de campo, que les dan desde luego, mayor experiencia en el manejo de las plantas y de los animales que explota el hombre con el fin de obtener beneficios económicos.

IV. Trabajos bibliográficos

Es muy importante que los estudiantes aprendan a utilizar la biblioteca como una excelente fuente de información sobre temas hortícolas de actualidad y sobre los trabajos de investigación que se han realizado en otros países, pero que tienen aplicación en cualquier lugar, porque enseñan al estudiante la aplicación práctica del método científico en la investigación agropecuaria.

Es por ello, que algunas facultades de agronomía, exigen a los estudiantes un trabajo bibliográfico como pre-requisito para aprobar el curso.

Es decir, que asignan a cada estudiante un tema determinado, que debe desarrollar consultando seis o siete libros, que existen en la biblioteca de la institución de enseñanza agrícola.

Estos trabajos bibliográficos deben reunir todas las características de un artículo científico, o sea que debe especificarse los antecedentes o introducción, la revisión de literatura, materiales y métodos, resultados, discusión, y las conclusiones y recomendaciones, que se obtengan de esta consulta bibliográfica. Todo trabajo bibliográfico debe tener al final la literatura citada o bibliografía.

Una ventaja adicional de los trabajos bibliográficos es que obliga al profesor a consultar la biblioteca y a familiarizarse con los libros que allí existen y conseguir o solicitar aquellos que considere indispensables para que la biblioteca pueda proporcionar al estudiante las referencias bibliográficas mínimas.

Los trabajos bibliográficos deben ser calificados y la nota que obtiene el estudiante debe intervenir en el promedio general del curso, para estimular a los alumnos que realicen trabajos bien estructurados y de utilidad práctica.

LA COMUNICACION CIENTIFICA

Ing. Carlos Luis Arias *

Se puede afirmar que una investigación no se ha concluido hasta tanto no se hayan escrito y difundido sus resultados. El hecho de sentarse a escribir el proceso y resultados de un trabajo científico y ponerlo a disposición de los interesados, pareciera que es un problema para muchos investigadores. Se dice como excusa que no hay tiempo, que no hay facilidades, pero cualquier excusa que se aduzca no tiene validez ya que todo trabajo científico se hace con objetivos predeterminados y no por el simple hecho de hacer investigaciones para satisfacer curiosidades propias del investigador. El hombre de ciencia trabaja siempre para instituciones que están haciendo grandes inversiones en salarios, equipo, campos experimentales y edificios, y éste tiene responsabilidades ante la institución y principalmente, ante la sociedad la cual está sufragando todos estos gastos. Su deber es pues, cumplir los objetivos de su trabajo, relatar los hechos descubiertos y dar a conocer los resultados con prontitud a la gente que los está necesitando.

Se dice que uno de los obstáculos mayores, es que el investigador no tiene habilidades para escribir. Barrie, un novelista inglés, dijo hace muchos años, que "El hombre de ciencia parece ser el único que tiene algo que decir, pero es también el único que no sabe cómo decirlo". El lo dijo para hacer un poco de burla a los seguidores de Huxley y Spencer; pero si examinamos muchos de los discursos y escritos de los investigadores, vemos que hay mucho de verdad en su dicho.

El investigador usa en la realización de su trabajo, precisión y exactitud, y generalmente hace alarde de la eficiencia con que ha usado todos los recursos con que cuenta el método científico, pero desgraciadamente también hace a menudo un uso bastante descuidado de otro instrumento de precisión que ha sido esencial para el progreso del hombre, como es el lenguaje. Lo usa a menudo casi con tanto descuido, como un niño maneja un arma de fuego.

Para justificar este hecho se dice con frecuencia que el problema radica en que desde pequeños nos hemos acostumbrado a escuchar un mal uso del lenguaje. Pero en un mundo en donde estamos siendo bombardeados por un cúmulo de nuevas ideas y nuevos conocimientos, debemos preocuparnos por hacer un uso eficiente de los medios de comunicación

---

* Comunicador Asistente, IICA - Zona Norte. Guatemala

para que nuestra contribución al progreso humano sea efectiva. Es decir, que cumplamos a cabalidad nuestra misión: transmitir los conocimientos adquiridos a través de nuestra experiencia, observación e investigación a quienes los puedan utilizar.

Nuestra responsabilidad es grande; debemos darnos cuenta que somos manipuladores de una serie de conocimientos y nuevas ideas y que si no las comunicamos con fidelidad, corremos el riesgo de que se mal interpreten, se distorsionen o que se fracase en su comunicación.

Hay una serie de factores físicos y emocionales, que se interponen en la comunicación y que todo técnico debe conocer y analizar para que use la comunicación con la misma exactitud y precisión con que se lleva a cabo el trabajo científico.

Sabemos que cada individuo tiene una formación diferente, muy suya; su respuesta frente a los estímulos, es diferente a la de los otros individuos. La aceptación de las nuevas ideas, dependerá del sistema de valores que ha desarrollado a través de su experiencia o que ha desarrollado a lo largo de su vida y del contacto con la sociedad en la cual ha crecido como miembro.

Por esto creemos que es conveniente hacer un breve repaso sobre los fundamentos de la comunicación, su proceso y los factores que influyen en su eficiencia, así como aquellos recursos con que contamos para reforzar el aprendizaje.

Qué es Comunicación?

Es indudable que una de las grandes facultades que poseen los seres humanos es la de comunicarse, no solo comunicarse entre sí, sino también con otras generaciones. La comunicación ha hecho posible la formación de las culturas y el progreso de la humanidad. Los distintos medios de comunicación que ha creado el hombre han sido los vehículos que han llevado de una región a otra los resultados de sus observaciones, de sus experiencias y de sus descubrimientos. Todo esto capitalizado ha hecho el milagro de la vida moderna con todas sus conveniencias, sus ventajas y comodidades. El ser humano puede hoy día gozar de una vida más sana y más confortable, ha aumentado considerablemente su eficiencia para la producción de alimentos y materias primas y ha desarrollado notablemente su inventiva para realizar grandes descubrimientos.

Comunicación viene del latín "communis" que significa "común". Cuando comunicamos, hacemos algo "común" con alguien, es decir,

tratamos de compartir una idea, una información, un conocimiento con otra u otras personas. La mayor parte de nuestro tiempo la pasamos comunicando. Comunicamos por medio de la palabra hablada o escrita, por medio de gestos, acciones y movimientos.

Los sentidos son instrumentos de la comunicación. A través de ellos el ser humano es capaz de aprender, de emitir mensajes, y de recibir comunicaciones. Por medio de ellos interpretamos la realidad exterior, interpretamos señales o símbolos. Hoy día dependemos más de símbolos y señales que de cosas reales. Los símbolos y señales pueden ser orales, escritos y visuales.

Por medio de expresiones faciales, movimientos de las manos o del cuerpo expresamos ideas, pensamientos, estados de ánimo. Estos son señales visuales. Cuando hablamos o escribimos usamos el lenguaje que es simplemente un código, una serie de señales orales con su representación gráfica, de las cuales nos valemos para expresar nuestras ideas, en forma oral o escrita.

También hay otro código por medio del cual comunicamos, expresamos ideas. Esto es, por medio de nuestra conducta mostramos amistad, antipatía, respeto, etc., aunque algunas veces no nos damos cuenta de ello. En otras palabras, todo aquello a lo que podamos dar un significado lo podemos utilizar para comunicarnos.

La comunicación tiene pues muchos aspectos. Para comprender su importancia y mejorar la habilidad de comunicar en cualquier clase de actividad que desempeñemos, debemos comprender el proceso, los factores que determinan la comunicación y los efectos que produce.

Si deseamos ser más eficientes en nuestro trabajo debemos pues analizar nuestra conducta comunicativa, comprender como se realiza el proceso de la comunicación y conocer los elementos que intervienen en él, ya que la comunicación es un componente básico en todas las actividades humanas.

Cuáles elementos intervienen en el proceso?

La comunicación requiere siempre por lo menos de tres elementos: la fuente o emisor, el mensaje y el destinatario o receptor.

La fuente puede ser un individuo hablando, escribiendo, pintando, gesticulando, o un organismo público dedicado a la difusión de

informaciones como un periódico, una casa editorial, una escuela, una estación de radio o de televisión, un servicio de extensión agrícola, un centro de investigación, etc.

El mensaje puede estar impreso (palabras, dibujos), en ondas sonoras, impulsos de corriente eléctrica, movimientos de mano o de banderas, los cuales deben tener algún significado para el que lo recibe, o distinatario.

El destinatario puede ser un individuo escuchando, mirando, leyendo, o un grupo de individuos como el público de una conferencia, o concierto, o de una actividad deportiva. También el destinatario puede ser el individuo que forma parte de una masa, de un grupo grande de personas que escucha la radio, lee la prensa u observa la televisión.

Cuando la fuente desea hacer "común" un sentimiento, una idea, una información, con el destinatario, es decir cuando desea enviar un mensaje, traduce sus ideas, propósitos o intenciones a un código o clave. Lo traduce a una serie de símbolos o señales por medio de l s cuales el mensaje puede ser cifrado y transmitido.

En la comunicación de persona a persona, el cifrado del mensaje se puede efectuar por medio de los mecanismos bucales, los cuales producen palabras; notas musicales, gritos, etc., por medio de sistema muscular de las manos, el cual puede producir palabras escritas, dibujos, movimientos; o por medio del sistema muscular de cualquier parte del cuerpo que producen gestos, movimientos o posturas del cuerpo. El cifrado del mensaje se puede hacer pues, por medio de las habilidades motrices de la fuente o emisor. Cuando el mensaje está listo para ser transmitido se necesita algo más para hacerlo llegar a su destino, se necesita un medio, algo que sirva para transportarlo al destinatario. Entra aquí un cuarto elemento en el proceso y es el canal de comunicación. Para lograr efectividad en la comunicación es necesario hacer una buena selección del canal de la comunicación.

Si detenemos aquí el proceso, la comunicación no se lleva a cabo. Es necesario que haya alguien al otro extremo del canal de comunicación. Este es el receptor o destinatario o sea el objetivo de nuestra comunicación.

Pero el mensaje dijimos que estaba cifrado en un código o clave especial. Es necesario pues descifrarlo y ponerlo en tal forma que el destinatario lo pueda recibir y hacer uso de él. En la comunicación de persona a persona, como dijimos antes, el cifrado del mensaje se haría

por medio de las habilidades motrices de la fuente, y el descifrado se haría por medio de las habilidades sensoriales del destinatario, es decir, por medio de sus sentidos.

Si analizamos cualquier situación de comunicación podemos encontrar claramente los elementos descritos hasta aquí, pero también vamos a encontrar algo más. Estos elementos no son independientes, en algunos casos están interrelacionados, sobreponiéndose unos a otros y en algunas ocasiones los encontramos en un orden inverso. Todo depende de la situación de comunicación que analicemos y los propósitos o intenciones de la fuente de comunicación. Encontraremos situaciones en que un individuo es fuente o emisor y al mismo tiempo es receptor o destinatario, estará desempeñando diferentes funciones al mismo tiempo.

Cómo hacemos más eficientes las comunicaciones?

Cuando enviamos un mensaje del cual desemos una respuesta, esperamos que nuestra comunicación sea recibida fielmente, que el mensaje que reciba el destinatario exprese perfectamente nuestras intenciones, y que lo reciba con exactitud.

Al estudiar el proceso de la comunicación con el fin de mejorar la eficacia de nuestras comunicaciones debemos determinar todo aquello que reduce o incrementa su eficiencia.

Cuando se habla de electrónica comúnmente se llama interferencia o ruido, a aquello que dificulta la fidelidad de las audiciones, lo cual también pueden ser mensajes que interfieran con otros mensajes y que dificultan su recepción.

Basándonos en lo anterior podemos introducir un nuevo elemento en el proceso de la comunicación y es todo aquello que interfiera en la fidelidad del mensaje, y que reduce su eficacia; lo llamaremos ruido, interferencia, estática, etc.

Hay cuatro factores dentro de la fuente misma o en el cifrador del mensaje y dentro del receptor o el descifrador del mensaje que aumentan la fidelidad del mismo: a) las habilidades para comunicar y recibir mensajes; b) las actitudes; c) los conocimientos y d) su posición dentro del sistema social.

a) Habilidades

Cinco habilidades podemos señalar, dos que son en sí habilidades para cifrar el mensaje: la habilidad para escribir y la habilidad para hablar. Dos que son habilidades para descifrar el mensaje: habilidad para leer y la habilidad para escuchar. La otra habilidad es imprescindible para el cifrado y descifrado del mensaje y es la habilidad de pensar o de razonar.

Hay otras habilidades que ayudan a aumentar la eficacia de la comunicación, que no son habilidades generales. Estas son la habilidad para pintar, para dibujar y para hacer gestos.

Las habilidades de la fuente o del cifrador para comunicar determinan la fidelidad de la comunicación pues ellas tienen influencia sobre su habilidad para analizar sus propósitos e intenciones e influyen también en su habilidad para cifrar los mensajes por medio de los cuales expresa sus intenciones.

Es natural que para cifrar o codificar mensajes es necesario poseer la habilidad para hacerlo. Si vamos a escribir nuestros mensajes o los vamos a hacer en forma verbal, necesitamos tener un adecuado conocimiento de vocabulario para expresar nuestras ideas. Decimos adecuado porque lo esencial es que las palabras de nuestro mensaje expresen claramente lo que deseamos expresar, no queremos demostrar que tenemos instrucción, que hemos leído mucho. Tenemos que escribir bien, saber como unir las palabras para que juntas den al destinatario una idea clara y precisa de lo que deseamos comunicarle.

Si vamos a comunicar por medio de la palabra hablada necesitamos además de las habilidades mencionadas, otras tales como una buena pronunciación de las palabras y ciertos gestos para acompañarlas. También debemos tener habilidad para escuchar, para poder interpretar mensajes provenientes de quienes nos escuchan y así poder alterar o cambiar la forma como estamos dando nuestros mensajes.

Nuestas habilidades para comunicar, nuestras facilidades para manejar el lenguaje influyen en nuestra manera de cifrar el mensaje. Más aún estas habilidades influyen en nuestros mismos pensamientos. Específicamente, las palabras que usamos y la manera como las unimos, influyen en lo que pensamos y en cómo pensamos, pues para pensar necesitamos usar los nombres de las cosas, las palabras que tenemos para designar las cosas. De modo que los nombres que tenemos a nuestra disposición y la forma como designamos las cosas, influyen en nuestro pensamiento.

La facilidad lingüística de la fuente es un factor importante en el proceso de la comunicación.

Como fuente de comunicación estamos limitados en nuestra habilidad para expresar nuestros propósitos si no tenemos la destreza necesaria para codificar el mensaje con exactitud. Nuestra deficiencia en habilidad para comunicar limita las ideas que están disponibles y limita nuestra habilidad para manipular estas ideas y para pensar.

b) Actitudes

Las actitudes de la fuente o del cifrado de la comunicación influyen en la manera como comunica. Desafortunadamente la palabra actitud no es fácil de definir. Para nuestro propósito podemos decir que actitud es lo que sentimos por la persona que nos escucha, por la persona a quien queremos dar el mensaje. Podemos estar predispuestos hacia el receptor, podemos tener ciertas tendencias hacia él, deseos de acercarnos o más bien de alejarnos. Si nosotros somos receptores las actitudes pueden ser hacia el emisor o fuente de comunicación. De modo que las actitudes pueden ser favorables o desfavorables.

Pero no solo la eficacia de la comunicación es afectada por la actitud hacia el receptor. También la actitud hacia nosotros mismos y la actitud hacia el tema que vamos a tratar afecta la eficacia de la comunicación.

La actitud hacia nosotros mismos afecta la eficacia si tenemos una actitud negativa o positiva hacia nosotros mismos, esto afecta la forma como expresemos nuestro mensaje. Si tenemos confianza en nosotros mismos, si creemos que lo que estamos haciendo está bien hecho, esto se refleja en nuestro mensaje y aumenta la eficacia de la comunicación. Si nuestra actitud hacia nosotros mismos es negativa esto afectará negativamente la eficacia de la comunicación. La falta de confianza en nosotros mismos produce una actitud negativa.

Casos de actitud negativa hacia nosotros mismos, son aquellos cuando nos ataca un miedo pánico ante el público, cuando no aceptamos una promoción en nuestro trabajo porque no nos sentimos capaces de manejar nuevas responsabilidades, o cuando tenemos que escribir algo y no lo hacemos porque no sabemos como empezar.

La actitud del emisor hacia el tema del mensaje influye en la forma como se presenta y en la eficacia. Cuando leemos un libro o una revista,

cuando escuchamos una conferencia, cuando tratamos con vendedores, o cuando observamos a un actor, observamos su actitud hacia el tema de que se trata. Aunque algunas veces no es posible observarlo. Muchas firmas comerciales por ejemplo, no contratan vendedores que no crean sinceramente en la bondad de los productos que van a vender.

c) Conocimientos

No hay duda que el nivel de conocimientos que tiene el emisor sobre el tema de su mensaje influye poderosamente en la efectividad. No podemos comunicar lo que no conocemos no sabemos o no entendemos.

También un conocimiento excesivo sobre el tema puede llegar a complicar el mensaje porque lleva al emisor a usar un lenguaje muy elevado, sencillo para él, pero posiblemente complejo para el receptor, lo que impide la recepción del mensaje.

A menudo se discute si un conocimiento amplio sobre un tema es suficiente para poder transmitirlo a otros. Otras veces se dice que saber enseñar, es decir saber cómo transmitir conocimientos, es suficiente, aunque no se conozca mucho el tema. Ambas aseveraciones no son falsas si se expresan en esa forma. La fuente o emisor no solo debe conocer bien el tema que trata, sino que debe tener conocimientos de cómo comunicarlo.

Estamos hablando de conocimientos. El conocimiento de todo el proceso de la comunicación nos ayuda a mejorar nuestra habilidad para comunicar. Nos capacita para hacer un análisis del mismo y saber cuáles son nuestras propias actitudes, las características de nuestro receptor, las formas de producir mensajes, el tratamiento que debemos darle y la selección de los canales de comunicación.

El conocimiento de la comunicación afecta pues nuestra forma de comunicar.

d) Sistema Socio-Cultural

Ninguna fuente o receptor de comunicaciones es un agente aislado, siempre forma parte de un sistema socio-cultural y está recibiendo la influencia de este sistema. Debemos conocer sus habilidades en cuanto a emitir o recibir comunicaciones, sus actitudes, y sus conocimientos, pero también debemos conocer el sistema socio-cultural en el cual está operando. Debemos saber cuál es su situación dentro del sistema social, los papeles o roles, que desempeñan, las funciones que debe llenar, el prestigio que él cree tener y el que le confiere el sistema social al cual pertenece. Debemos conocer el contexto cultural dentro del cual comunica o

recibe comunicación, las creencias culturales y sus valores dominantes, las formas de conducta que son aceptables o no, requeridas o no, dentro de su cultura. Necesitamos conocer también lo que se espera de él y lo que él espera de los demás. Todos estos factores afectan su forma de comunicar y de recibir mensajes.

La gente de las distintas clases sociales se comunica diferente, la gente de diversas culturas tienen formas diferentes de comunicarse. Las mismas palabras, se emplean con sentidos diversos de acuerdo con el sistema social o cultural del emisor y del receptor. Las diferentes culturas y los diversos sistemas sociales dan a las mismas palabras significados diferentes y usan canales de comunicación diferentes.

También podemos tomar en cuenta que en ocasiones la misma persona desempeña diferentes papeles o roles dentro de su sistema social y que cambian las percepciones e imágenes de esta persona respecto a la posición social o cultural del receptor.

Qué similitud hay entre Comunicación y Aprendizaje?

Si se compara una situación de comunicación con una de aprendizaje se comprenderá que entre el proceso de la comunicación y el proceso de aprendizaje hay bastante similitud.

Si en la situación en que nos encontramos estamos interesados en que nuestro público aprenda algo, el conocimiento y comprensión del proceso de la comunicación y del proceso de aprendizaje nos ayudará a realizar con éxito nuestro trabajo. Seremos más eficientes si comprendemos lo básico de ambos procesos.

Hay muchas actividades que todos reconocemos como casos ilustrativos de aprendizaje: cuando adquirimos nuevo vocabulario, cuando aprendemos a manejar un vehículo. Cuando memorizamos nombres. Hay otros casos no tan obvios como los anteriores que también pueden clasificarse como de aprendizaje; por ejemplo, cuando adquirimos prejuicios, preferencias por algo, ideales, u otras formas de conducta resultantes de nuestra relación diaria con otras personas. Hay otros casos de aprendizaje que no se clasifican como tales por su poca o ninguna utilidad, pero que son también casos ilustrativos, por ejemplo, los tics nerviosos, los amaneramientos, los gestos, etc.

Todos estos casos nos ayudarán a comprender qué es el aprendizaje ya que hay muchas teorías y por consiguiente muchas definiciones.

Podemos decir que aprendizaje es el mejoramiento individual debido a la repetición de una acción que nos produce placer o beneficio. Aunque como dijimos antes en algunas ocasiones el aprendizaje nos puede producir placer pero no beneficio, ni es deseable. Pero generalizando podemos decir que aprendizaje es el proceso debido al cual se origina una actividad o se produce un cambio en la reacción (o respuesta) del individuo a una situación (o estímulo) no debe ser causado por tendencias innatas en el individuo, o debido a su madurez o a estados orgánicos momentáneos, causados por fatiga o por el empleo de drogas. Debe ser un cambio en su comportamiento, una respuesta sistemática que dá el individuo ante la presencia repetida de un estímulo o diferentes respuestas ante la presencia repetida del mismo estímulo. Cuando el individuo se comporta así se dice que ha realizado un aprendizaje.

De modo que para que se realice el aprendizaje es condición indispensable la presencia de un estímulo. El estímulo debe ser pues percibido, sentido, interpretado por el individuo para que pueda dar una respuesta.

En algunas ocasiones ante la presencia de un estímulo, como el calor al tacto, retiramos la mano, o cuando vemos que nos va a caer una paja en el ojo, cerramos el ojo. Aquí no hay aprendizaje, son movimientos reflejos, sin nuestro control, es importante considerarlos cuando estudiamos el aprendizaje. En estas situaciones el estímulo únicamente se percibe y se responde. Para que haya aprendizaje es necesario que suceda algo entre el momento que se presenta el estímulo y el momento en que se dá la respuesta. Es decir, es necesaria la interpretación del estímulo. El individuo tiene que tomar ciertas decisiones, debe tener un control sobre la respuesta. Pero hay algo más, al dar la respuesta lo hace en forma tentativa, con cuidado y observa las consecuencias, si recibe gratificación por ella, si sus consecuencias son agradables al individuo responderá en el futuro en igual forma ante el mismo estímulo. Pero si sus consecuencias fueron desagradables y no recibió gratificación por su respuesta el individuo descuenta esa respuesta y prepara una nueva.

Pero no se considera que el individuo haya aprendido si responde al mismo estímulo, una, dos o tres veces en igual forma. Ha aprendido cuando su respuesta se hace habitual, cuando su respuesta es <u>siempre</u> igual al presentarse el mismo estímulo.

Resumiendo podemos decir que los ingredientes del proceso de aprendizaje son:

1. Presentación del estímulo
2. percepción del estímulo
3. interpretación
4. respuesta de prueba
5. percepción de las consecuencias que tiene la respuesta de prueba
6. reinterpretación de las consecuencias y preparación de nuevas respuestas
7. desarrollo de una relación estable entre estímulo y respuesta: formación del hábito.

Una vez que el hábito se desarrolla el individuo cesa de interpretar el estímulo, contesta automáticamente sin pensar ni analizar. Algo parecido a los actos reflejos de nuestro organismo.

Cómo reforzamos el aprendizaje?

Nuestro objetivo es que el individuo que nos escucha aprenda; podemos seguir estos métodos para reforzar el aprendizaje o estímulos:

1. Dar reconocimientos o estímulos.

Si el individuo responde en la forma que nosotros deseamos debemos darle alguna gratificación o estímulo. Pero este estímulo debe ser oportuno y adecuado. No debe dejarse pasar mucho tiempo entre su respuesta y nuestra gratificación. El reconocimiento también debe ser adecuado a la respuesta dada, no debe ser poco ni excesivo, que haga sentirse al individuo anonadado o ridiculizado por lo que ha hecho.

2. Repetir el mensaje.

El mismo mensaje debe darse repetidamente, cifrándolo en códigos diferentes comprensibles por el receptor o usando canales de comunicación diferentes.

3. Aislar el mensaje.

Debemos evitar que otros mensajes interfieran con el mensaje que queremos dar. Muchos mensajes a la vez distraen la mente de nuestro receptor. Dando únicamente un solo mensaje, haciendo énfasis en lo que queremos transmitir, logramos que sea aceptado uestro mensaje y que el receptor responda en la forma que deseamos.

REFERENCIAS

1. BERLO, DAVID. The communication process. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1960. 318 p.

2. COLIN, CHERRY. On human communication. Cambridge, Mass., The Technology Press, 1957.

3. HALL, EDWARD T. The silent language. Doubleday, 1959. 192 p.

4. SCHRAMM, WILBUR. The process and effects of mass communication. Urbana, Ill., University of Illinois Press, 1954. 586 p.

EL POTENCIAL RELATIVO DE FRUTAS Y HORTALIZAS MENORES EN EL DESARROLLO AGRICOLA NACIONAL

Dr. Ernesto H. Cásseres *

Vivimos en una época en la cual los sectores públicos y privados hacen planes y se inician grandes actividades con los principales cultivos hortícolas populares de buena demanda y precio. Estos han recibido al través de los años la atención preferente de investigadores y productores, por lo que se sabe más acerca de ellos. Se habla constantemente, además de la diversificación y exportación, y se puede crear la falsa impresión de que esta es la solución a muchos problemas. Aunque estamos en lo correcto en tener confianza en ciertos productos hortícolas mayores, que sí se pueden llegar a producir en cantidades uniformes exportables en ciertas épocas al mercado regional centroamericano o norteamericano, debemos comprender que esta es una actividad que apenas empieza a crecer y durará talvez unos diez años en alcanzar un desarrollo considerable. Mientras tanto, también debemos poner algo de atención en otros cultivos hortícolas menos conocidos en relación a los mercados nacionales y a su potencial para el futuro.

Los cultivos hortícolas mayores son aquellos en que productores ya especializados entregan su cosecha a otros especialistas en empaque, transportación, elaboración, distribución y eventual venta al menudeo. En este caso están por ejemplo, el banano, el aguacate, los cítricos, el mango, la piña y la fresa. Entre las hortalizas son ejemplos, el tomate, el melón, la sandía y pepino, los chiles, la arveja y vainita, la lechuga y la cebolla. Estos dos grupos principales de frutas y hortalizas son causa de un movimiento económico considerable en maquinaria, sustancias químicas, recipientes de cosecha y empaque y, por supuesto, jornales y de ganancias de intermediarios. Cuando se exportan, producen divisas al país.

Como educadores e investigadores necesitamos hacer pensar también a nuestros estudiantes en otro grupo de plantas menos conocidas, que pueden tener mayor beneficio en la vida nacional y que significan en muchos casos una reserva que necesitaremos utilizar mejor de aquí a 10, 20 y 30 años más. No es muy clara la magnitud económica de las frutas y hortalizas poco conocidas por la mayoría de la gente, en el desarrollo agrícola de un país o una región. Esto induce a pensar en el potencial actual y

---

* Horticultor Principal, IICA - Zona Norte. México

futuro de estas plantas hortícolas que se producen casi silvestres o se cultivan en pequeño y que pasan directamente del cosechero al consumidor en mercados populares o ventas ambulantes.

Una gran masa campesina de América Latina obtiene unas pocas monedas diariamente a cambio de unas guayabas, o de unos manojos de hojas, y aun de flores de fácil cultivo, como las margaritas. Estas monedas no quedarán en posesión de esta pobre gente mucho rato y cambiarán de manos para obtener otros productos. Este es el inicio del proceso de "mercar" o "trocar" para un segmento grande de la población, y dichos productos y a sus vendedores se les ha dado poca atención.

La población nativa se alimenta con estos productos ocasionalmente por necesidad o por tradición. El mayor consumo de algunos puede ser altamente benéfico para suplementar o corregir deficiencias alimenticias tanto en el campo como en áreas urbanas.

Las autoridades en nutrición clasifican los alimentos según su finalidad en tres grandes grupos:

A. Los que construyen tejidos: proteínas.
B. Los que dan energías: grasas y carbohidratos.
C. Los que regulan las funciones: vitaminas y minerales.

Las frutas y hortalizas llenan la tercera finalidad en mayor grado, con las excepciones de los almidones que suministran ciertas raíces y los azúcares de las frutas. Varias tienen algo de proteína que suplementa las grandes fuentes de proteína de origen animal. Esto es muy significativo cuando hay poco consumo de las últimas.

Nuestros productos hortícolas están en un tercer lugar en cuanto a satisfacer necesidades básicas alimenticias. Su consumo aumenta al subir el nivel de vida y el poder adquisitivo de la población urbana, visto desde el punto de vista económico. También sube en los sectores rurales y urbanos al mejorar el nivel educacional irrespectivo del factor económico. En los planes de desarrollo agrícola, los cultivos hortícolas se han vuelto un foco de atención, especialmente las frutas y hortalizas mayores que tienen posibilidades de demanda en el mercado de exportación.

Sin embargo, en esta oportunidad concentraremos la atención en algunos de aquellos cultivos menores que figuran por ahora con mayor frecuencia sólo en mercados locales populares y que también se siembran sólo ocasionalmente o aún se recogen para uso de la familia sin entrar a los canales comerciales.

Pensando en el desarrollo agrícola nacional como una actividad continua a largo plazo, conviene tratar a un buen número de estos menores durante la carrera de Ingeniero Agrónomo para ampliar la base de conocimientos hortícolas y para reconocer que son una reserva del potencial hortícola que sólo espera nuevos usos y demanda satisfactoria para ponerlos a un mayor uso.

Una serie de frutas y de hortalizas que tienen interés para nuestro propósito se han incluido en dos listas selectivas; en cada lista se anota un primer grupo de aquellas de mayor interés y potencial a corto plazo desde el punto de vista nutritivo y comercial, y en el segundo grupo las que tienen aparentemente un valor menor.

La lista selectiva de frutas se ha elaborado tomando en parte la publicación de Kennard y Winters (1963) Frutas y Nueces para el Trópico y la opinión de grupo de los participantes en el VI Curso Internacional de Horticultura ofrecido por el IICA en 1964 en Puerto Rico.

La lista selectiva de hortalizas sigue en parte los lineamientos de Terra (1966) en Tropical Vegetables y de Cásseres (1966) Producción de Hortalizas.

Frutales menores tropicales que ofrecen potencial

Los frutales que se han escogido como ejemplo están clasificados en dos grupos, para indicar su (A) mayor, (B) mediana importancia relativa.

Lista selectiva No. 1

GRUPO A - DE MAYOR POTENCIAL

Clave: E = fresco
F = elaborado

Nombre científico y común	Comentarios
1. Anacardium occidentale L. Marañón	Fruto alto vit C; semilla rica en proteínas y grasa
2. Annona cherimola. Mill. Chirimoya (F)	Popular, de venta local; variable con posibilidades de obtener tipos mejorados.
Annona muricata L. (E)	Para refrescos y concentrados. Pulpa alta en vit B, C y fósforo.

3.	Bixa orellana L. Achiote (E).	Las semillas son condimento y colorante. Fácil producción.
4.	Colocarpum sapota Jacq. (F-E).	Fruta fresca; helados, madera fina.
5.	Ficus carica L. Higo (E).	Popular; requiere más promoción e investigación.
6.	Fragaria spp. Fresa (F-E).	Enorme popularidad pero grandes problemas en zonas donde no es bien adaptada. Vit C. Requiere más investigación.
7.	Garcinia mangostana L. Mangostán (F).	Afamado fruto asiático; ya se produce en ciertos lugares de C.A. Requiere estudios locales.
8.	Lecythis zapucajo Subl. Sapucayo (E).	Nuez tropical de producción iniciada en El Salvador.
9.	Macadamia spp. Macadamia (E).	Problemas de multiplicación y selección clonal en C.A. están siendo resueltos.
10.	Passiflora spp. (E-F).	Especies tropicales (la parchita) y de zonas altas montañosas (la curuba) causan entusiasmo intermitente. Para refrescos y concentrados.
11.	Psidium guajava L.	La "menor" que ya se considera casi "mayor" pero que requiere más estudio y promoción.
12.	Rubus glaucus. Benth.	Mora de Castilla. En áreas grandes, con buen manejo y promoción, ha sido un éxito.

GRUPO B - DE MEDIANO POTENCIAL

Clave: F = fresco
E = elaborado

Nombre científico y común	Comentarios
1. Artocarpus comunis Fost. Pan de fruta.	(1. -2.2%) También sus e-millas. (5.5%)
2. Carissa grandiflora. Ciruela de Natal o carisa.	
3. Cyphomandra betacea. Tomate de árbol.	
4. Genipa americana. L. Jagna.	
5. Malpihia punicifolia L. Acerola (E).	
6. Melilocca bijuga. Quenepa o mamoncillo.	
7. Solanum quitoense. Naranjilla.	
8. Spondias purpurea. Jocote, ciruela del país.	
9. Spondias tuberosa. (de Brasil)	

Hortalizas menores tropicales que ofrecen potencial

Estas listas excluyen las 12 hortalizas mayores siguientes: arveja, cebolla, chile cucurbitas*, (ayote, zapallo), lechuga, melón, papa, repollo, tomate, vainita, yuca y zanahoria.

Las hortalizas incluidas en el Grupo I de mayor potencial se han escogido por a) la facilidad de su cultivo; b) el buen valor nutritivo; y c) la posibilidad que con poco esfuerzo puedan entrar en mayor proporción en los canales comerciales.

---

* Variedades más conocidas.

Estas características las tienen las hortalizas del Grupo I que a su vez deben ser utilizadas en la enseñanza y la investigación según se presten a las necesidades específicas.

En el Grupo II, se incluyen hortalizas de bajo potencial inmediato pero que merecen conocerse más por su uso ocasional en dietas campesinas o porque podrían introducirse como nuevas fuentes de alimentos para el futuro.

En ambos casos se han escogido preferentemente las clases de plantas que se reproducen vegetativamente o que dan semillas que permiten al campesino la multiplicación sin recurrir a la compra de semillas.

Lista selectiva No. 2 (Porcentajes indicados son de proteína)

Grupo I. Hortalizas menores de mayor potencial.

Clave:
- A - Hojas comestibles, tropical
- a - Hojas comestibles, tierras altas o subtropical
- B - Leguminosas o sus semillas, tropicales
- b - Leguminosas o sus semillas, subtropicales
- C - Fruto tierno, semillas, bulbos, flores tropicales
- c - Idem, subtropicales y tierras altas
- D - Tubérculos y raíces tropicales
- d - Idem, subtropicales y tierras altas
- E - Propio para elaboración
- F - Uso fresco
- H - Propio para huerto familiar, trópicos
- h - Idem, subtrópicos y tierras altas
- (%) - Porcentaje proteína
- si - Semilla importada
- Sl - Semilla local

AH *Amaranthus* spp. Bledo, tampala. (2.5% hojas 13% semillas). Espinaca tropical de fácil cultivo, a veces considerado mala hierba pero hay variedades superiores.

ah *Beta vulgaris* var. *cycla*. Acelga. Cosecha consecutiva de hojas. 1.5 - 3.4%

A Brassica campestris - Col china 1.0-2.0% hojas

h Brassica juncea - Mostaza 1.5-2.9% hojas

Si Brassica rapa - Nabo 1.5-5% hojas

ABH Cajanus cajan. Gandul. Hojas 9%, vainas tiene 7-10%; semilla tierna 7%; semilla seca madura 20-22%.

Aa Cc Sl Capsicum spp. Chiles. Alto vit C. Retoños y hojas tiernas 8%; frutos 1-4%.

a Chenopodium album. Quelite. Hojas 2.1 - 4.7%.

h.lSl Chenopodium nutlalide. Huauzontle.

DHSl Colocasia esculenta. Malanga. Tallo hojas 3.5 - 7%; raíces 1.3 -3%; alto CHO

dhSl Cucurbita spp. Ayote, calabaza. Flores 2.2%, semillas 26-30%, fruto maduro 05-1.50%.

ACSlH Hibiscus esculentus. Ocra. Frutos tiernos, retoños y flores. Hojas 2.7-3.0%; frutos tiernos 1.6-2.2%.

ACSlH Hibiscus sabdariffa. Jamaica, roella. Retoños 1.7-3.2%; calyx 1.6%.

Aa. HSl Phaseolus spp. y Vigna. Aparte del frijol común y vainita, otras especies y variedades de gran valor.

ACDSl Sechium edule. Chayote. Hojas 4%. Raíces 2%, fruto tierno 0.4-1.%. Estudiar propagación veget. de vars. superiores.

ASlHb Tetragonia expansa. Espinaca Nueva Zelandia. Hojas 1.5-4%. Fácil cult.

bhSl Vicia faba. Haba. Semilla 23%; vaina tierna 2.3-9.3%.

ACSl Xanthosoma sagittifolium. Yautía. Carbohidratos. Hoja tierna 2.2-4, 1%; raíz 1.1-1.7%.

Grupo II. Hortalizas menores de mediano potencial.

dh Arracacia xanthorriza. Arracacha. Bajo en CHO sabor a apio 0.7-1.2%. Fácil propagación.

aSl Brassica oleracea var italica. Brócoli.

DH Canna edulis. Achira. Tubérculos 1%.

DHSl Dioscorea spp. Ñame. Raíces 1.3-4.5 %.

ASl Ipomoea reptans. Kang Kong. Tallos hojas 1.9-4.6%.

ABC SlH Leucaena glauca. Arbol de zonas áridas; flores 4-7.3%; hojas 6-10%.

ABC SlH Leucaena esculenta. Vainas tiernas 4%. Arbol de zonas áridas; flores 4-7.3%, hojas 6-10%.

ah Malva parviflora. Hojas 4.4%

Dd Pachyrrhizus tuberosus. Jícama. 0.6-1.6%.

AHSl Portulaca sp. Verdolaga. Hojas 2-2.5%.

A(C) Solanum nigrum. Yerba mora. Hojas 4-6%.

En resumen, existen unas 28 frutas y hortalizas conocidas pero que contribuyen sólo una modesta proporción a la economía total, pero son importantes ocasionalmente como recurso para ventas limitadas y como alimento suplementario en las zonas rurales. Hay unos 18 más de menor valor relativo que deben tenerse en cuenta. La mayoría tienen valores proteícos considerables aprovechables si se consume más los retoños, las hojas y semillas. Pueden servir en la mayoría de los casos para huertos familiares de subsistencia para complementar los cereales y otros carbohidratos.

Deben figurar más frecuentemente en la enseñanza e investigación para ilustrar principios y buscar nueva información. Los horticultores deben canalizar información sobre estos grupos de cultivos a los extensionistas y a los organismos de desarrollo rural y planificación agrícola. Son una importante reserva para el futuro.

REFERENCIAS

1. CASSERES, ERNESTO. Producción de Hortalizas. Lima, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. 280 p. 1966.

2. KENNARD, WILLIAM C.y WINTERS, HAROLD F. Frutas y nueces para el trópico. Mexico, Limusa-Willey 177 p. (Versión en español de Some Fruits and Nuts for the Tropics). (USDA Misc. Pub. No. 801). 1963.

3. TERRA, G. J. A. Tropical vegetables. Communication No. 54 e., Dept. Agr. Res., Amsterdam, Royal Tropical Institute. 107 p. 1966.

CULTIVOS DE FRUTALES EN CENTROAMERICA

Edilberto Camacho, M.A. *

Tal como lo dice Popenoe (5), la introducción de frutales a Centroamérica comenzó desde el tiempo de la conquista por los españoles, hace más de cuatro siglos. Ellos y otros emigrantes europeos trajeron a nuestros países numerosas variedades de frutas.

Aunque actualmente crecen en Centroamérica frutas de muchas clases, las fábricas de jugos y de otros productos frutícolas de estos países están importando gran parte de las frutas que usan como materia prima, según puede apreciarse en los cuadros 1 y 2. Esos cuadros revelan una tendencia clara de aumento en el volumen de las importaciones y en los valores correspondientes a las mismas. En el período de tres años que cubre el cuadro 1, hubo los siguientes aumentos en las importaciones de los países centroamericanos: frutas y nueces frescas 53,3%; frutas en conservas, enteras o en pedazos 61,4%. Es obvio que tratándose de un período tan corto, el aumento ha sido considerable.

Como la situación en los países centroamericanos es bastante similar, nos referiremos con un poco de detalle a Costa Rica, país del cual disponemos de mayor información. En este país se elaboran y expenden en la actualidad jugos de las siguientes frutas: melocotón, albaricoque, pera, manzana, uvas, guayaba, piña, papaya, naranja y banano, y cocktail de frutas tropicales (mezcla de papaya, piña, naranja y banano). De esos jugos, los tres primeros tienen un consumo considerablemente mayor que los siete restantes. En la opinión de gerentes y administradores de plantas procesadoras locales, entre un 80 y 90% de los jugos que se consumen corresponden a las tres primeras clases.

Como en Costa Rica no se cultiva todavía en forma comercial melocotones, albaricoques, peras, manzanas y uvas, tales frutas hay que importarlas en cantidades y valores muy altos. Durante su año fiscal 1967-68, una sola de las fábricas, "Del Campo", importó esas frutas por valor de $212.258,00. El cuadro 2 contiene los datos oficiales del gobierno de Costa Rica sobre importación de frutas durante el período de 1962 a 1967. Durante ese período ha habido los siguientes aumentos en los valores de las importaciones: frutas frescas 129%; frutas secas 55.8%; frutas en conserva 215.5%; mermeladas, jaleas, pulpas y pastas 91.9%; jugos, extractos y jarabes 704%. Estos porcentajes son bastante

---

* Horticultor Asociado, IICA - CEI. Turrialba, Costa Rica.

CUADRO 1. Centroamérica: importación de frutas (miles de Kg. y de $ CA) *

		1964		1965		1966	
		Kg	$CA	Kg	$CA	Kg	$CA
Frutas y nueces frescas	Guatemala	4.722.2	406.5	4.357.5	369.3	3.708.7	334.5
	El Salvador	23.626.4	1.451.6	23.328.3	1.199.9	36.047.7	1.797.8
	Honduras	3.081.7	227.9	2.842.1	215.8	3.084.3	261.2
	Nicaragua	6.278.3	219.9	8.117.9	251.4	14.990.3	512.6
	Costa Rica	573.7	202.2	1.022.0	259.0	848.3	266.1
	Total Centroamérica	38.282.3	2.508.1	39.668.0	2.295.4	58.679.3	3.172.2
Frutas en conserva, enteras o en pedazos	Guatemala	174.1	68.9	213.2	90.3	178.7	92.4
	El Salvador	159.1	72.2	210.7	91.9	452.3	161.9
	Honduras	103.0	51.2	144.1	69.4	150.2	78.5
	Nicaragua	206.0	95.6	232.8	113.9	320.5	158.8
	Costa Rica	238.8	91.9	313.2	130.2	320.8	139.3
	Total Centroamérica	881.0	379.8	1.114.0	495.7	1.422.5	630.9

* Datos suministrados por la "Secretaría Permanente del Tratado General de Integración Económica Centroamericana".

CUADRO 2. Costa Rica: importación de frutas, y derivados en el período 1962 a 1967*
(Volumen en Kg y valor en ₡)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Frutas y nueces frescas	Kg 385.715 ₡ 1.016.964	Kg 512.276 ₡ 1.368.769	Kg 624.502 ₡ 1.737.638	Kg 1.073.423 ₡ 2.123.651	Kg 903.080 ₡ 2.204.847	Kg 977.607 ₡ 2.377.647
Frutas frescas	Kg 354.226 ₡ 790.325	Kg 482.972 ₡ 1.140.654	Kg 573.718 ₡ 1.344.563	Kg 1.022.173 ₡ 1.722.244	Kg 848.361 ₡ 1.769.691	Kg 812.393 ₡ 1.811.992
Frutas secas	Kg 88.981 ₡ 338.318	Kg 105.071 ₡ 414.915	Kg 121.729 ₡ 485.995	Kg 127.484 ₡ 495.119	Kg 144.185 ₡ 586.569	Kg 122.770 ₡ 527.019
Frutas en conserva	Kg 340.822 ₡ 1.017.868	Kg 515.113 ₡ 1.414.169	Kg 1.048.023 ₡ 2.864.933	Kg 1.493.819 ₡ 4.155.658	Kg 1.426.519 ₡ 3.952.753	Kg 1.164.026 ₡ 3.211.870
Mermeladas, jaleas, pulpas y pastas	Kg 181.673 ₡ 580.651	Kg 241.246 ₡ 687.869	Kg 263.072 ₡ 781.608	Kg 354.167 ₡ 1.105.250	Kg 340.059 ₡ 1.026.042	Kg 375.602 ₡ 1.114.327
Jugos, estractos y jarabes	Kg 53.740 ₡ 145.110	Kg 115.511 ₡ 301.112	Kg 538.209 ₡ 1.433.061	Kg 813.940 ₡ 2.132.429	Kg 751.664 ₡ 1.944.526	Kg 175.535 ₡ 1.167.308

* Datos tomados de "Comercio Exterior de Costa Rica". Ministerio de Industria y Censos, Dirección General de Estadística y Censos. Años 1962, 1963, 1964, 1965, 1966 y 1967.

elocuentes por sí solos y revelan la necesidad de estudiar el problema detenidamente y buscarle una solución

En una conversación que tuvimos, el Gerente de la fábrica "Orquídea", otra de las más importantes de Costa Rica, al comentar las importaciones de melocotes, albaricoques y peras, terminó diciéndonos: "una de dos: o producimos en el país esas frutas, buscando lugares y variedades adecuadas, o enseñamos a los consumidores a gustar y preferir las frutas que nuestro país produce sin dificultad, tales como mangos, piñas, papayas, guayabas, cítricos, etc.". En nuestra opinión ese enfoque constituye un planteamiento concreto del problema actual en Costa Rica, y posiblemente en los otros países de Centroamérica, quizás con menos gravedad en Guatemala. Por una parte hay considerable demanda de productos a base de frutas de clima templado, que no producimos, y que por lo tanto es necesario importar en cantidades cada vez mayores, y por otra las frutas tropicales y subtropicales que podemos producir eficientemente tienen una demanda muy limitada, y por consiguiente los agricultores no se interesan por aumentar y mejorar su cultivo.

La solución sugerida por el funcionario aludido aunque parece simple a primera vista, es en realidad muy compleja. De las alternativas señaladas, producción de frutas de clima templado, o cambio de gusto de los consumidores a los tipos de frutas tropicales y subtropicales, no podría adoptarse una con exclusión de la otra.

Competentes técnicos, entre ellos Popenoe y Benítez (6), Ticho (3), Darrow (2), y otros se han referido a la posibilidad de cultivar frutas de clima templado en algunas zonas altas de Centroamérica. Las observaciones de esos investigadores, así como los resultados del magnífico seminario (4) celebrado en Antigua en 1962, bajo la acertada dirección del doctor Ernesto Cásseres con la participación de destacados técnicos de todos los países centroamericanos, han tenido como consecuencia un notable aumento en el interés por el estudio de variedades de frutas de clima templado y de los diferentes aspectos de su cultivo en nuestros países. A pesar de ese interés la producción de frutas de clima templado no ha logrado mayor progreso y para suplir las necesidades de nuestras industrias locales tenemos que recurrir a la importación.

Creemos que el problema fundamental en el cultivo de la mayoría de las variedades de frutas de clima templado en Centroamérica sigue siendo el clima, y que tal como lo sugiere Boynton (1), los lugares altos con temperaturas bajas resultan a la larga muy fríos por carecer de un período de temperaturas altas, propicias para el crecimiento y producción de esa clase de frutales.

Creemos también que han hecho falta suficientes plantaciones experimentales bien planeadas y bien conducidas que permitan evaluar con precisión las diversas variedades que de acuerdo con los estudios, reconocimientos y observaciones, se han sugerido como prometedoras, y determinar con seguridad cuáles de ellas podrían realmente emplearse para siembras comerciales que aseguren buen éxito económico a los agricultores, y buena calidad a los industriales. Tales plantaciones deberán hacerlas agencias oficiales o privadas que dispongan de personal técnico capacitado y recursos suficientes para atender debidamente la conducción de esas pruebas por el tiempo necesario para obtener la información que se busca. En Costa Rica se han hecho algunas plantaciones experimentales con el propósito de probar diversas variedades de frutas de clima templado. Tales plantaciones se establecieron en fincas particulares. Aún cuando se tomaron datos sobre el crecimiento inicial y se hicieron observaciones sobre el comportamiento de los árboles durante sus primeros años, el trabajo se descontinuó por diferentes razones, sin que se obtuviera la información realmente necesaria: datos de rendimiento y calidad. Aunque desconocemos la situación de los demás países de Centroamérica, pensamos que posiblemente en muchos casos ha sucedido lo mismo. Actualmente algunas de las fábricas de productos frutícolas están haciendo ensayos de campo con diferentes variedades de algunas frutas de clima templado. Es posible que por la importancia que tales trabajos tienen para ellas, dichas pruebas se continúen hasta obtener la información deseable. Aún cuando ya se ha sugerido un buen número de variedades para Centroamérica, parece recomendable seguir introduciendo y probando variedades de países y áreas con condiciones climáticas parecidas a las de nuestros países. Es posible que países tales como Kenya, Sur Africa, Rodhesia e Israel, que cultivan algunas de esas frutas, dispongan de variedades que pueden adaptarse a nuestras condiciones.

Por supuesto que la meta ideal es llegar a producir nuestras propias variedades. Pero este trabajo de los genetistas se facilitaría mucho una vez conocidos los resultados de las plantaciones experimentales y se cuente con un número de variedades que puedan servir de punto de partida para las etapas iniciales del trabajo de mejoramiento.

En resumen, aunque no descartamos la posibilidad de llegar a producir eficientemente las frutas de clima templado que necesitan nuestras fábricas de productos frutícolas, creemos que para lograrlo hacen falta muchos trabajos de campo en los que participen cooperativamente técnicos de diversas especialidades, tales como fruticultores, genetistas, ecólogos, y otros.

En cuanto a las frutas tropicales y subtropicales que podemos producir eficientemente en los países centroamericanos, quién puede negar que muchas de ellas son realmente deliciosas y merecedoras de mayor aceptación y demanda por parte de los consumidores de jugos y de otros productos frutícolas? Por qué entonces la situación de desventaja en que se encuentran en la industrialización con respecto a las frutas de clima templado? Se puede pensar en una serie de razones por las cuales dichas frutas no han alcanzado la importancia que merecen, y citaremos las que en nuestra opinión pueden ser algunas de las principales: 1) falta de uniformidad en la calidad de las frutas y de suministro adecuado: hasta recientemente casi no han existido plantaciones formales. Los frutales se han sembrado, en pequeños grupos, en los solares de las casas, en pequeñas áreas desocupadas de las fincas, o intercalados con otros cultivos, y los árboles sembrados provienen en su gran mayoría de semillas. De ahí que en el pasado no se ha contado con un suministro constante y seguro, ni con frutas de calidad uniforme, lo cual indudablemente causa problemas y dificultades a la industria. 2) calidad de los productos elaborados: con frecuencia los productos no tienen el sabor de las frutas empleadas en su elaboración. Es necesario mejorar la industrialización, procurando que los productos elaborados conserven al máximo el sabor y el valor alimenticio de las frutas de que se derivan. 3) falta de propaganda de los productos: poco se ha hecho y se hace por destacar el magnífico sabor y las propiedades nutritivas de nuestras frutas tropicales y subtropicales, y por despertar en el consumidor el deseo e interés de preferirlas. 4) precios de los productos: generalmente el precio de los productos de estas frutas es igual, o casi igual, al de los productos similares derivados de frutas extranjeras cuya importación está gravada con aforos muy altos y que además tienen costos grandes de transporte. Si se hicieran plantaciones formales en lugares apropiados, usando las variedades adecuadas (propagadas vegetativamente), las frutas tropicales y subtropicales podrían producirse a precios que, sin perjuicio para el agricultor centroamericano, permitieran al industrial vender los productos a precios más bajos que los de frutas importadas.

Para que el cultivo y consumo de frutas tropicales y subtropicales alcance en Centroamérica el nivel que les corresponde, deberá darse mucho énfasis a los siguientes aspectos:

1. Selección y evaluación de variedades o tipos locales. En las áreas centroamericanas en que crecen diversas especies de frutales, con frecuencia se encuentran árboles que se destacan por su rendimiento o calidad superior de sus frutos. En algunos casos puede ser que se trate de variedades introducidas, cuya identidad se ha

perdido, pero en muchos casos se trata de árboles de variedades locales que por cruzamiento natural o por algún otro proceso genético han mejorado la calidad de sus frutos. Hace falta una selección sistemática de estos tipos superiores de frutales y su multiplicación asexual para usarlos en siembras comerciales.

También es necesario tratar de obtener por selección o hibridación los tipos de frutas que le interesan al consumidor, (una fábrica de Costa Rica podría exportar grandes cantidades de papaya amarilla, pero los agricultores locales producen muy poca papaya de este tipo).

2. Introducción de variedades superiores que existen en otros países. En el pasado ha habido mucho interés por introducir a nuestros países variedades superiores de mangos, aguacates y cítricos, pero se le ha dado poca atención a la introducción de frutas que se consideraban de menor importancia, tales como la guayaba (Psidium guajava), el níspero del Japón (Eriobotrya japonica), el marañón (Anacardium occidentale), etc. Muchas de estas últimas frutas tienen en la actualidad muy buenas perspectivas comerciales y por lo tanto conviene introducir las variedades mejoradas que existen en otros países.

3. Necesidad de usar una forma adecuada de propagación según se trate de especies autógamas o alógamas. La mayoría de los frutales arbóreos son de polinización cruzada y deben por lo tanto propagarse vegetativamente, pues de lo contrario no hay seguridad de reproducir sus buenas características. Un porcentaje muy alto de los frutales sembrados en el pasado fueron propagados por medio de semillas, lo cual explica la gran variabilidad de las frutas cosechadas. Este aspecto de la propagación es de suma importancia para la producción de frutas de calidad uniforme, tal como las requiere el industrial. (Cuando se usa la injertación es necesario conocer cuáles son los patrones más apropiados).

4. Necesidad de establecer plantaciones experimentales. Existiendo tantas variedades de las especies tropicales y subtropicales, es necesario saber cuáles de ellas se adaptan mejor a los lugares con diferentes condiciones ecológicas. Para obtener esa información es necesario establecer un número adecuado de plantaciones experimentales bien conducidas, que proporcionen datos que puedan someterse al análisis estadístico. Tales plantaciones, al igual que las de frutas de clima templado, deben estar

a cargo de agencias oficiales o privadas que tengan técnicos capacitados y recursos suficientes para atender los costos de las mismas durante el tiempo necesario para conseguir la información deseada.

5. Estudio de la utilización. Hay muchas frutas que pueden llegar a tener una gran importancia si se logra encontrar formas de elaborar productos que conserven su sabor y su valor alimenticio, y que puedan almacenarse fácilmente por períodos relativamente largos. Un ejemplo de este tipo de fruta es el pejibaye, la cual es de magnífico sabor y tiene un gran valor nutritivo, pero sólo se le come durante la época de cosecha, la cual es relativamente corta. Si se pudiera elaborar productos de almacenamiento fácil, el pejibaye podría llegar a constituir un componente valioso de la dieta del campesino centroamericano.

En su trabajo "Fruticultura Centroamericana", Popenoe (5) cita un número grande de frutas que pueden cultivarse en América Central, entre las que incluye las siguientes:

Pejibaye	*Guilielma gasipaes*
Piña	*Ananas comosus*
Higuera	*Ficus carica*
Arbol de pan	*Artocarpus communis*
Anonas	*Annona* sp.
Aguacate	*Persea americana*
Yas	*Persea schiedeana*
Níspero del Japón	*Eriobotrya japonica*
Cítricos	*Citrus* sp.
Zapote blanco	*Casimiroa edulis*
Mango	*Magifera indica*
Marañón	*Anacardium occidentale*
Jocote	*Spondias purpurea*
Litchi	*Litchi chinensis*
Rambután	*Nephelium lappaceum*
Pulasán	*Nephelium mutabile*
Papaya	*Carica papaya*
Mangostán	*Garcinia mangostana*
Mamey	*Mammea americana*
Guayaba	*Psidium guajava*
Pitanga	*Eugenia uniflora*
Grumichama	*Eugenia dombeyi*
Níspero o chicozapote	*Achras zapote*

Zapote	Calocarpum mammosum
Injerto	Calocarpum viride
Caimito	Chrysophyllum cainito
Kaki	Diospyros kaki
Zapote negro	Diospyros ebenaster

A la anterior lista deseamos agregar algunos otros frutales que crecen bien en ciertas áreas de Centroamérica y que en nuestra opinión pueden llegar a tener importancia económica, una vez que se cultiven las variedades mejoradas, se busque formas adecuadas de usarlas y elaborarlas, y de darlas a conocer a consumidores locales y extranjeros.

Bignay	Antidesma bunius
Carambola	Averrhoa carambola
Seso vegetal	Blighia sapida
Tomate de palo	Cyphomandra betacea
Lovi-Lovi	Flacourtia inermis
Nuez de Sapucaia	Lecythis elliptica
Nuez del Paraíso	Lecythis zabucajo
Macadamia	Macadamia integrifolia
	Macadamia tetraphylla
Acerola	Malphighia punicifolia
Mamoncillo	Melicocca bijuga
Jaboticaba	Myrciaria cauliflora
Nuez moscada	Myristica fragans
Parcha o parchita	Passiflora edulis var. flavicarpa
Biribá	Rollinia deliciosa
Naranjilla	Solanum quitoense
Cocona	Solanum topiro
Fruto milagroso	Synsepalum dulcificum
Tamarindo	Tamarindus indica

REFERENCIAS

1. BOYNTON, D. La temperatura como factor limitante en el cultivo del manzano en América Tropical. Turrialba (Costa Rica) 10(1):17-27. 1960.

2. DARROW, G. M. Decidous fruits in Centro América, Colombia and Ecuador. Ceiba (Honduras) 4(1):69-80. 1953.

3. FOOD AND AGRICULTURE DEVELOPMENT OF THE UNITED NATIONS. A horticultural developments program for fruit crops in Guatemala. Report No. 757. Rome, 1958.

4. I. I. C. A. Frutales de clima templado y zonas altas. Reunió Técnica Internacional de Horticultura. Antigua, Guatemala, 1962. 176. p.

5. POPENOE, W. Fruticultura centroamericana. Ceiba (Honduras) 3(4):225-338. 1953.

6. _____ y BENITEZ, J. M. Temperate zone fruits in the Central American Highlands. Caribbean Region Proceedings. American Society for Horticultural Sciences. X Annual Meeting Vol. 6:3-19. 1962.

LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION Y SU USO EN LA ENSEÑANZA DE LA HORTICULTURA

Luis A. Montoya *

En realidad hay dos métodos de enseñar horticultura. El primero y probablemente el más tradicional, consiste en recomendar al estudiante un libro de texto en el cual se han dividido las especies vegetales consideradas como hortalizas, en hortalizas de hoja (espinaca, lechuga, repollo), legumbres (ejotes o vainitas de frijol, lenteja y otras leguminosas), hortalizas de fruta (tomate, calabaza, berenjena), hortalizas de semilla (frijol, chícharos o arvejas), raíces y tubérculos (zanahoria, camote, remolacha, rabanito, cebolla, nabo, jengibre), y flores (coliflor broccoli).

El segundo método, mucho más reciente y que mantiene al estudiante en contacto con los resultados obtenidos en la investigación, consiste en darle al estudiante, al comienzo de la clase o al final, una serie de referencias bibliográficas, en las cuales se discuten los resultados de experimentos de campo y de laboratorio, obtenido en investigaciones con plantas hortícolas.

El texto único tiene una gran desventaja. Cuando el libro se publica las referencias que en él se incluyen están por lo menos tres años atrasadas. Por ejemplo, un libro que apareciera en 1969, las últimas referencias posiblemente serían de 1966.

A partir de la segunda guerra mundial, se presentó la necesidad de incrementar la producción de alimentos; la investigación agrícola aumentó tremendamente; el continuo uso de prácticas mejoradas durante los años que siguieron a la guerra dió como resultado un aumento de la producción. Hablar hoy de rendimientos comerciales de tomate de 80 toneladas por hectárea es sencillamente, una realidad.

El aumento de la población durante los últimos años y la necesidad de alimentar esta creciente población ha incidido notoriamente en los resultados cada vez más halagadores que se obtienen a través de la investigación. Si los profesores de horticultura no se preocupan por estar al día en los últimos adelantos de las ciencias hortícolas, leyendo cuando menos, los compendios o algunas publicaciones periódicas,

---

* Horticultor Adjunto y Coordinador del Programa de Investigación. IICA-Zona Norte. Guatemala.

muy pronto la enseñanza que imparten será defectuosa y los conocimientos que los estudiantes van a adquirir pueden quedar bastante atrasados.

Para aclarar un poco este concepto, se presentan algunos resúmenes de trabajos de investigación reciente que indican claramente las nuevas tendencias en el manejo de las plantas hortícolas. A partir del trabajo de Kraus y Krayvill en 1918 se dió mucho énfasis al contenido de carbohidratos y nitrógeno en la planta y a la relación C/N. En este trabajo, realizado bajo condiciones controladas de invernadero con altos niveles de nitrógeno en la planta, en comparación al contenido de carbohidratos, daba como resultado una proporción C/N baja, y las plantas tenían crecimiento muy vigoroso pero eran improductivas. Recientemente, se ha demostrado, bajo condiciones de campo, que con altos niveles de nitrógeno aplicados al voleo, se incrementa positivamente la formación de flores, en varios racimos, en plantas de tomate de los cultivares Rutgers o Campbell 146, sin reducir la fructificación. Los resultados obtenidos en este experimento indican que la forma de aplicar el nitrógeno, ya sea al voleo o en banda, afecta la formación de la fruta.

La fuente de nitrógeno usada en la fertilización de las plantas hortícolas ha sido estudiada con bastante detalle últimamente. En el caso del tomate se ha encontrado que después de aplicar nitrógeno en forma amoniacal, aparecen en los tallos de las plantas lesiones muy definidas. La aplicación de potasio, en cantidades adecuadas, ha demostrado ser efectiva para prevenir la formación de esas lesiones y ha promovido además una mejor utilización del amonio aplicado. La relación NH_4/K es una medida útil de la asimilación y de la probable toxicidad del amonio.

La formación de lesiones en los tallos de tomate se ha relacionado en parte con la acumulación de amonio en los tejidos de la planta. Se ha indicado que existe extrema variación entre cultivos y líneas de tomate en cuanto a su resistencia al amonio. También se ha indicado que cuando los iones NH_4 se aplican en exceso en relación a las necesidades de la planta, los iones atrapan el potasio del suelo y producen deficiencia de este elemento en la planta.

Parece ser que el efecto de la fuente de nitrógeno y el nivel de nitrógeno aplicado, varía en su respuesta de acuerdo con el pH de cada tratamiento.

La forma de aplicación del fósforo y el lugar donde se coloca este elemento, en relación con el sistema radicular de las plantas, se ha estudiado intensamente en los últimos años. La fertilización temprana con fósforo incrementa el rendimiento y la fruta se forma más tempranamente. El fósforo que se coloca junto con el nitrógeno y el potasio sobre la superficie del suelo en la mayoría de los casos no se mueve y en consecuencia no es utilizado por las plantas. Ha demostrado ser mucho más efectivo colocar el fósforo al momento de la siembra ya sea, en hoyos alrededor de la planta, o muy cerca de la semilla.

La nutrición mineral también influye en la calidad del camote. Mediante técnicas estadísticas e histológicas, se han pod ido determinar diferencias basculares cuantitativas entre las raíces que habían crecido bajo diferentes tratamientos minerales. También parece que la fertilización afecta el sabor de muchas hortalizas.

En los últimos años se ha estudiado intensamente el efecto del campo magnético sobre los sistemas biológicos. Se ha indicado que el campo magnético acelera la germinación de las semillas. Actúa sobre las enzimas o sobre las raíces enzimáticas incrementando el crecimiento de tallos y raíces. Los resultados de los trabajos sobre germinación, han demostrado que las semillas de manzana y albaricoque germinan más rápido, producen raíces más largas y un desarrollo más temprano de pelos radiculares de acuerdo con la dirección en la cual se colocan las semillas en relación con la dirección del campo magnético.

Los métodos usuales para germinar semillas tales como el remojo y la escarificación pueden ser mucho más efectivos, si simultáneamente con ellos se usan con entraciones óptimas de compuestos giberélicos. Por ejemplo, cuando las semillas de toronja se escarifican y se les aplica una concentración de 10 ppm de ácido giberélico, se puede obtener una germinación del 100%.

Estas nuevas técnicas no solamente permiten una mayor polinización de la semilla, sino también aceleran el proceso.

El espárrago, cultivo dióico de polinización cruzada, generalmente se propaga por medio de semillas, lo cual dá por resultado una extrema variación en la capacidad productiva de los individuos dentro de una misma variedad. En el pasado se ha tratado de reducir la variabilidad de las plantas seleccionando coronas uniformes antes de la siembra sin haber obtenido resultados satisfactorios. Las diferencias en comportamiento de plantas de espárrago se debe principalmente a variabilidad genética entre las plantas individuales. Se ha tratado de propagar espárrago segmentando las coronas o por medio de estacas sin mayor éxito.

Recientemente, se ha tratado de enraizar estacas de tallos de espárrago a través de cultivos acépticos in vitro, pero este método produce solamente una planta por estaca.

En la actualidad la multiplicación asexual del espárrago mediante la técnica de cultivo de tejidos (callus) pue de ser una solución al problema de la propagación de esta planta.

El método consiste en:

1. inducir la formación de callus de secciones de brotes recién cortados;
2. inducir la formación de plantas embriónicas del callus; y
3. desarrollar posteriormente de las plantas embriónicas, plantas de mayor tamaño para el trasplante.

El refinamiento del medio de cultivo, de las condiciones del cultivo y de los pasos que se siguen en el trasplante son todavía motivo de investigación antes de que ésta técnica pueda ser aplicada en escala comercial.

En los últimos años el uso de polietileno y el papel de cobertura sobre el suelo han incrementado los rendimientos en varios cultivos hortícolas de estación caliente. Se ha observado que al comparar el suelo cubierto versus el suelo descubierto, las temperaturas del suelo y los niveles de humedad son más altos en el primero. Este efecto de la cobertura del suelo se ha tratado de explicar indicando que los rendimientos más altos se consiguen porque hay una mayor acumulación de CO_2 abajo de la cobertura, menor pérdida de nitrógeno y una mayor proporción de nitrógeno nítrico en comparación con el nitrógeno amoniacal. El color del polietileno ha mostrado una gran influencia en la producción de las plantas hortícolas.

Un estudio más reciente indica que el color y el grosor del polietileno tienen una gran influencia sobre el desarrollo del sistema radicular. Parece ser que el mayor rendimiento que se obtiene puede deberse a la forma en que las raíces se distribuyen en el suelo.

La siembra directa de algunas plantas hortícolas, tales como el chile y el tomate, acompañada de una alta densidad de población están influyendo tremendamente en los rendimientos de estos dos cultivos. La siembra directa en el campo de variedad de tomate bajo dos densidades de población dió como resultado un máximo rendimiento para la mayor población. Esta mayor población no solamente afecta los rendimientos, sino que también parece influir en los rendimientos más tempranos. Por supuesto, deben considerarse en forma conjunta las mayores densidades de población con una mejor fertilización.

La producción intensiva de hortalizas en suelos artificiales es cada día más común en países altamente tecnificados. Los buenos suelos para hortalizas son difíciles de encontrar en áreas cercanas a ciudades con alta densidad de población; los suelos cuyo contenido de nutrimentos, sus características de drenaje y el contenido de organismos patógenos y semillas de malezas son a menudo problemas que tiene que confrontar el horticultor. A menos que la superficie de estos suelos sea esterilizada, un crecimiento pobre de las plantas puede ser el resultado de su uso continuo. Los suelos artificiales por otra parte, ofrecen al agricultor muchas ventajas: son fáciles de manejar, producen un crecimiento uniforme de las plantas año tras año, y no requieren esterilización si se mezclan y manejan con cuidado. Entre los componentes más comunes de los suelos artificiales están la vermiculita y la perlita.

En los últimos años, en los Estados Unidos de Norteamérica, se están cultivando tomates en invernadero, colocando las plantas en materiales artificiales dentro de un cilindro de polietileno lleno de material inerte. Los dos sistemas comunes más usados son, el método del "cilindro" y el método en "batea". Aún los suelos en invernadero presentan el problema de fusarium, vertisilium y nemátodos y muchos tomateros no cuentan con el equipo necesario de desinfección. Básicamente los dos métodos de cilindro y de batea consisten en instalar una barrera de plástico que impide que las raíces penetren en el suelo infestado.

Los rendimientos que se obtienen en pequeñas parcelas experimentales son generalmente mucho más altas que aquellas que se obtienen en campos comerciales debido a un mejor control de la densidad de población, fertilización, malezas, insectos y enfermedades. Por qué la producción comercial de hortalizas no se acerca a los rendimientos experimentales? En la actualidad, existen los conocimientos para producir rendimientos cercanos a los valores potenciales. Esto no se alcanzará hasta tanto los horticultores combinen los principios de un buen manejo con los de una buena administración.

El profesor de horticultura al enseñar su materia por medio del uso de los resultados de la investigación debe dejar bien claro que no es lo mismo comparar rendimientos obtenidos bajo condiciones experimentales en parcelas que generalmente son homogéneas, con los rendimientos que se obtienen en lotes comerciales. La idea de usar resultados de investigación en la enseñanza de horticultura tiene como finalidad principal estimular el interés del estudiante hacia la investigación, además de proporcionar información reciente.

Las fuentes de información de las cuales el profesor puede hacer uso son muy variadas, entre éstas se puede mencionar los anales de la Sociedad Americana de Horticultura y los de la Región Tropical de la ASHS.

Esta publicación ha sido editada en la Dirección Regional para la Zona Norte del IICA, por el ingeniero Carlos Luis Arias, Comunicador Asistente del Programa de Educación Agrícola Superior.

Guatemala, enero de 1968.