Postharvest Institute for Perishables

SHORT COURSE ON COLD STORAGE MANAGEMENT OF PERISHABLE CROPS IN PARAGUAY

by

Dr. Miguel Jimenez
and
Roy L. Shaw

for the Postharvest Institute for Perishables

GTS Report No. 82-08
October, 1982

University of Idaho

in cooperation with
United States Agency for
International Development

Project Title: Storage and Processing of Fruits and Vegetables
Project No. AID/DSAN-CA-0265
Washington, D.C., U.S.A. 20523

SHORT COURSE ON COLD STORAGE MANAGEMENT OF PERISHABLE CROPS IN PARAGUAY

BY

Dr. Miguel Jimenez
and
Roy L. Shaw

for the Postharvest Institute for Perishables
University of Idaho
Moscow, Idaho

and

The United States Agency for International Development

and

International Training Division, United States Department of Agriculture

TABLE OF CONTENTS

Page

I. Executive Summary.....1

II. Introduction.....2

III. Organization and Presentation.....2

IV. Conclusions and Recommendations.....3

V. References.....14

APPENDICES

A. Course Participants.....4

B. Course Outline.....5

C. Persons Contacted in Paraguay.....15

I. Executive Summary

The Paraguay Ministry of Agriculture requested assistance through AID/Asunción and AID/Washington for assistance in training personnel in cold storage facility management. This assistance was provided by the Postharvest Institute for Perishables under Cooperative Agreement AID/DSAN-CA-0265.

The scope of work was outlined on Cable Asunción 0342: "Cold storage - Ministry of Agriculture presently operates a state owned cold storage facility but has no trained technicians. They would like to train 10 employees in cold storage facility management....."

In response to the request, the Postharvest Institute for Perishables arranged for a team composed of Dr. Miguel Jimenez and Mr. Roy Shaw, both experts in food handling and storage, to present a short course on cold storage management of perishables.

The team met with Dr. Robert Werge, FTD/USDA, on September 24, 1982, in Washington, D.C., for a briefing, then proceeded immediately to Asunción. There they were met by Messrs. Cooper and Peña, USDA/Asunción, who introduced them to Ing. Oscar Meza, Director del Gabinete Técnico in the Ministry of Agriculture and to Ing. Ubaldo Rojas who was acting for Ing. Virgilio Rolón who had requested the short course.

At this point it became evident that the objectives of the short course were not adequately defined and that the participants had not been identified. Ultimately it was resolved that the objective of the course was to teach basic principles of cold storage of fruits and vegetables with a view toward developing a nationwide plan for Paraguay. Accordingly, a course was prepared on site and it was presented to 12 participants during the week of October 4 to 8, 1982.

The students represented 10 different interests in Paraguay, so it is believed that there will be maximum dissemination of the information. The course was considered to be a success because the students responded well and manifested an interest in the subject matter. Upon completion of the course the students completed evaluation forms furnished by Dr. Werge in Washington, which revealed that their principal concern was that the course lasted only one week. Otherwise, the students reported favorably on their benefits from the course.

II. Introduction

AID/Asunción communicated via Cable 0342 to AID/Washington a request from the Paraguay Ministry of Agriculture for in-country training for Ministry employees in three areas. One of the areas was use and management of cold storage facilities.

The scope of work was defined as: "Cold storage - Ministry of Agriculture presently operates a state owned cold storage facility but has no trained technicians. They would like to train 10 employees in cold storage facility management. Products to be stored are flowers, fish, chicken, eggs, cheese."

The Postharvest Institute for Perishables responded to the request under terms of the Cooperative Agreement AID/DSAN-CA-0265 between AID and the University of Idaho. Arrangements were made for Dr. Miguel Jimenez, team leader, and Mr. Roy Shaw to present a short course on cold storage management of perishables. Both are experts in food handling and storage and prepared to teach in Spanish. They spent the period of September 26 to October 8, 1982 in Asunción, Paraguay, for that purpose.

III. Short Course Organization and Presentation

Before going to Asunción the team met on September 24, 1982, with Dr. Robert Werge, FTD/USDA, in Washington, D.C. for a briefing on what was wanted from the short course. Dr. Werge also provided some handbooks and other materials that were of value during the conduct of the course. The team then went to Asunción.

Upon arrival in Asunción, the team was met by Messrs. Cooper and Peña, USAID/Asunción, who introduced the team to Ing. Oscar Meza, Director del Gabinete Técnico in the Ministry of Agriculture. It was learned that Ing. Virgilio Rolón who had requested the short course was in Brazil attending a postharvest conference. Ing. Ubaldo Rojas, who was acting for Ing. Rolón, had no clear concept of the objectives of the proposed course.

Ing. Rolón was available on September 30 and advised the team that the proposed short course should cover the basic principles of cold storage of fruits and vegetables with a view toward developing a nationwide plan for Paraguay. At that time, however, the active participants in the proposed course had not been identified. The team suggested that the students should represent the Ministry of Agriculture, the Mercado de Abasto, agricultural cooperatives, university personnel and agricultural economists. Ings. Rolón and Rojas then made the appropriate contacts.

The course was begun on October 4 and ran from 7:30 AM to noon every day through the week. The participants in the course are shown in Appendix A. An outline of the course subject matter appears in Appendix B. It can be seen in Appendix A that the students were representatives of 10 different organizations in Paraguay. With such diverse backgrounds and interests represented there should be a maximum dissemination of the information.

In addition to the subject matter discussed in the course and shown in Appendix B, the students were given assignments for visits to the Mercado de Abasto and the Frigorífico Nacional. Those assignments were the bases of later classroom discussions and comments.

At the termination of the course each participant was given a certificate of participation by Dr. Luis Pampliega, Director General of the Ministerio de Agricultura y Ganadería.

IV. Conclusions and Recommendations

The participants in the course were asked to complete a questionnaire at the end of the course. The forms were furnished by Dr. Werge in Washington. The purpose of the questionnaires was to obtain the reactions of the students in regard to the performance of the instructors (team menbers), knowledge of subject matter, teaching abilities, course organization and presentation, attainment of objectives, and general observations. The highly favorable comments from the students indicated that the course was of value to them. Their principal negative comment was that the course was too short for the amount of material that was covered. The team members also believed that the course would have been even more effective if it had extended over two weeks instead of one.

The team members also believe that their efficiency would have been improved if they had had adequate time to translate their course material into Spanish. During the course each participant was given a copy of USDA Handbook 66 on commercial storage of fruits and vegetables printed in English. This is an excellent publication and would be of greater value to the participants if it were printed in Spanish.

Persons contacted by the team while in Asunción are listed in Appendix C.

APPENDIX A

COURSE PARTICIPANTS
Asunción, Paraguay
Octubre 4-8, 1982

	NOMBRE	DIRECCION	FUNCION
1.	Manfredo Wolf	Avda. Defensores del Chaco 1418	Comercialización
2.	Osvaldo González	" " " " "	Asesor Técnico Dpto. Comercialización
3.	Crescencio Rojas M.	San Lorenzo	Comercialización
4.	Eduardo Aranda	San Lorenzo	Comercialización
5.	Mariano Salinas A.	San Lorenzo	Sanidad Vegetal
6.	Santiago Ralio	Florida y Murillo	Comercialización
7.	Adrian Leguizamón G.		Frigorífico Nacional
8.	Amada B. Gauna F.		Mercado de Abasto
9.	Arturo Rivarola		Mercado de Abasto
10.	Francisco Zárate Sosa		Sanidad Vegetal-MAG
11.	Rubén Silveira		Comercialización
12.	Yolanda Enciso de Fariña	San Lorenzo	Sanidad Vegetal

APPENDIX B

CURSO DE ALMACENJE REFRIGERADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

DEL 4 AL 8 DE OCTUBRE DE 1982

ASUNCION - PARAGUAY

***

Generacion de Calor de Fruta y Hortiliza

AZUCAR + OXIGENO ------ ANHID. CARB. + AGUA + CALOR

A MAYOR TEMP. ------ MAS RAPIDA RESP. ------ MAS CALOR

* HAY QUE TENER EN CUENTA ESTA CANTIDAD DE CALOR AL CALCULAR LA CAPACIDAD DE REFRIGERAC.

LA RESPIRACION AUMENTA DE 2 A 3 VECES POR CADA 10°C QUE SUBE LA TEMPERATURA.

LA CONSERVACION DE UN PRODUCTO VARIA EN PROPORCION INVERSA A LA GENERACION DE CALOR.

$$\text{CALOR ESPECIFICO} = \frac{\text{calor para subir } 1^{\circ}\text{C la temp. de 1 kilo}}{\text{calor para subir } 1^{\circ}\text{C la temp. de 1 kl. de agua}}$$

MAS FACIL

CALOR ESPECIFICO = 0.008 (% de agua de Producto) + 0.20

¿COMO SE MIDE LA REFRIGERACION?

UNA TON. DE REFRIG. = CANTIDAD DE CALOR USADO EN 24 HORAS PARA DERRETIR UNA TONELADA DE HIELO MANTENIDA A 1°C TODO EL TIEMPO.

CALOR ESPECIFICO Y CALOR VITAL

OTRAS FUENTES DE CALOR: PAREDES, LUCES, MOTORES, PUERTAS ABIERTAS, Y TRABAJADORES.

****

MANEJO Y ALMACENDADO DE HORTILIZAS

VERDURAS, TUBERCULOS, RAICES, FRUTAS

UNA VEZ COSECHADAS, TRANSPORTE RAPIDO, LIMPIEZA, LAVADO, CAJAS, BOLSAS.

PARA CONSERVAR CALIDAD Y ALARGAR SU MERCADO, MANTENGA TEMP. DE 1°C Y HUMEDAD RELATIVA = 95 - 100%

EXCEPTO REPOLLOS DE COL, APIO Y ALGUNA OTRA VERDURA, NO SE RECOMIENDA ALMACENARLA: MUCHO TIEMPO.

MANTENGA FUERTE MOVIMIENTO DE AIRE DENTRO DE LA CAMARA Y VENTILE ALGUNA VEZ PARA DEJAR SALIR EL ANHIDRIDO CARBONICO.

EVITE LA PRESENCIA DE ETILENO PARA QUE LAS VERDURAS NO SE PONGAN AMARILLAS.

ETILENO PRODUCIDO POR FRUTAS Y HORTALIZAS A 20°C

PRODUCCION DE GAS	FRUTAS Y HORTILIZAS
0.1 - 0.1	CEREZAS, CITRUS, UVAS, FRUTILLAS
0.1 - 1.0	PEPINOS, PIÑAS
1.0 - 10.0	BANANAS, HIGOS, MELON (honeydew), MANGO, TOMATE

P I Ñ A

* BREVE DESCRIPCION DE LA PLANTA - DIFERENTES VARIEDADES
* DESARROLLO: AUMENTO DE TAMAÑO Y PESO, SOLIDOS SOLUBLES, ACIDEZ
* MADUREZ: MAYOR AUMENTO DE AZUCAR Y DE PIGMENTOS CAROTINOIDES Y DESAPARICION DE CLOROFILA
* MAXIMA CALIDAD ESTETICA Y COMESTIBLE
* LAPSO DE TIEMPO ENTRE FORMACION DE LA PIÑA Y LA MADUREZ: 3 1/2 a 4 MESES
* COMIENZA A PONERSE AMARILLA POR DEBAJO

  LA COSECHA ES HECHA A MANO USANDO COMO CRITERIO TAMAÑO Y COLOR
* SE RECOGE EN SACOS O CANASTAS
* TRANSPORTE A LUGAR DONDE SE SELECCIONA

  TEMPERATURA = NO MAS BAJA DE 6°C

  HUMEDAD RELATIVA = 90%

  TIEMPO DE ALMACENAJE = 2 a 4 MESES

****

N A R A N J A

FRUTA SUB-TROPICAL - FUENTE DE VITAMINA C

COMPUESTA DE: FLAVEDO, ALBEDO, SEGMENTOS, SACOS DE JUGO Y SEMILLAS

COSECHA: BASADA EN TAMAÑO, TIEMPO, COLOR

TRANSPORTE MEJOR EN CAJONES QUE EN MONTON

ELIMINACION DEL COLOR VERDE

	CALIFORNIA	FLORIDA
TEMPERATURA	20° - 25°	27° - 29°
HUMEDAD RELATIVA	90%	
GAS ETILENO	5 - 10ppm	1 - 5ppm

CIRCULACION DE AIRE MUY FUERTE

VENTILACION: CAMBIO TOTAL DE AIRE UNA VEZ POR HORA - CO_2 MENOS de 0.1%

TIEMPO DEL TRATAMIENTO ± 24 HORAS

COMO EXTENDER EL MERCADO

3 a 4 SEMANAS = 8.9°C	H.R = 85 a 90%
4 a 6 SEMANAS = 4.4 a 66°C	H.R = 85 a 90%
6 a 8 SEMANAS = 3.3°C	H.R = 85 a 90%

CAMARAS DE CLIMATIZACION

* MINIMA TEMPERATURA PARA DEMORAR LA MADURACION DE BANANAS VERDES = 13.4°C MAS BAJA TEMPERATURA CAUSA DAÑOS

* TEMPERATURA PARA EMBARCAR = 14° a 15°C
  TEMPERATURA INTERIOR DE LA BANANA PARA MADURAR = 15° - 20°C

HUMEDAD RELATIVA = 90% - 95%

MEJOR TEMPERATURA PARA MADURAR CON ETILENO = 14.5° a 17.8°C

USO DE HUMIDIFICADORES AUTOMATICOS CON HUMIDISTATOS
AL DESARROLLARSE EL COLOR, BAJAR LA H.R. A 85%
VENTILADORES PARA CIRCULAR AIRE CONSTANTEMENTE SON NECESARIOS CUANDO LAS BANANAS ESTAN EN CAJAS
LAS CAJAS DEBEN COLOCARSE CON UNA SEPARACION DE 10 a 12 cm. DE LA OTRA.

***

TIEMPO DE MADURACION DE BANANAS EN CAMARAS
TEMPERATURA INTERIOR

Para madurar en	1er Dia	2do. Dia	3er. Dia	4to. Dia	5to. Dia	6to. Dia	7to. Dia
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
4 Dias	17.8	17.8	16.7	15.6	-	-	-
5 Dias	16.7	16.7	16.7	16.7	15.6	-	-
6 Dias	16.7	16.7	15.6	15.6	15.6	14.5	-
7 Dias	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	14.5	14.5

SISTEMA DE REFRIGERACION

¿QUE SIGNIFICA REFRIGERACION?

¿QUE QUIERE DECIR ENFRIAR?

¿COMO SE MIDE LA CAPACIDAD DE REFRIGERACION?

UNIDADES USADAS PARA REFERIRSE A CAPACIDAD DE REFRIGERACION.

1 Tonelada de Refrigeración = 3,516 Wats.

= 3 1/2 = 12,00 Btu/hora

= 12,658 kj/hora

B A N A N A

*DESCRIPCION DE LA PLANTA

*COSECHA MIENTRAS AUN VERDE PERO COMPLETEMENTE DESARROLLADO

*CORTE Y TRANSPORTE DE RACIMOS

*ACUMULACION A LA SOMBRA

*SELECCION POR TAMAÑO, FORMA, DEFECTOS

*SEPARACION: MERCADO FRESCO, PROCESAMIENTO

*CORTE DE RACIMO EN MANOS

*FLOTACION EN TANQUES DE AGUA

*TRATAMIENTO CON FUNGICIDAS POST-COSECHA

*EMBALAJE EN CAJONES CON PLASTICO

*TRANSPORTE: MERCADO NAC. O EXPORT.

CAMARAS DE CLIMATIZACION

COMO MANTENER ALTA CALIDAD Y EVITAR ENFERMEDADES

* COSECHE ANTES DE LA MADUREZ TOTAL
* EVITE DAÑOS FISICOS Y MECANICOS
* ENFRIE EL PRODUCTO CON RAPIDEZ
* USE TEMPERATURA TAN BAJA COMO SEA RECOMENDABLE
* APLIQUE EL CONTROL DE ATMOSFERA CORRECTAMENTE Y OPORTUNAMENTE.

*****

COMPATIBILIDAD DE PRODUCTOS QUE SE DESEAN ALMACENAR

PARAMETROS A CONSIDERAR

* DIFERENCIA DE TEMPERATURA
* HUMEDAD RELATIVA
* OLORES TRANSFERIBLES
* PRODUCCION DE ETILENO (Emanación)

*****

NORMALIZACION E INSPECCION DE FRUTAS FRESCAS Y HORTILIZAS

NECESIDAD DE NORMAS PARA LA MEJOR UTILIZACION DE LOS PRODUCTOS

* PROVEEN UNA FORMA COMUN PARA COMERCIAR O NEGOCIAR
* AYUDA A PREPARAR MEJORES PRODUCTOS
* PROVEE UN INCENTIVO PARA CONSEGUIR MAYOR PRECIO Y MEJOR CALIDAD
* SIRVEN PARA ESTABLECER TARIFAS
* PERMITEN HACER MAS EXACTOS REPORTES Y CONSERVAR DATOS MAS EXACTOS
* SOLUCIONAN PROBLEMAS DE RECLAMACIONES DE DAÑOS Y DISPUTAS

EFECTOS RELACIONADOS CON EL ALMACENAJE REFRIGERADO

CALIDAD DEL PRODUCTOR
TEMPERATURA
PRE-ENFRIAMIENTO
HUMEDAD RELATIVA
CIRCULACION DE AIRE
ESPACIAMIENTO
RESPIRACION
EMANACION DE CALOR
REFRIGERACION
PERDIDA DE PESO
PURIFICACION DE AIRE

LIMPIEZA
ATMOSFERA MODIFICADA
ATMOSFERA CONTROLADA
TRATAMIENTO QUIMICO
FUMIGACION
PARAFINADO
ENVASE PROTECTOR
DAÑOS DEL FRIO
DAÑOS DE CONGELACION
DAÑOS DEL AMONIACO
POST-EFECTOS DE ALMACEN

*****

USO DEL GAS ETILENO PARA MADURAR FRUTAS

* DESCUBRIMIENTO DEL EFECTO HORMONAL
* CANTIDAD REQUERIDA, TIEMPO, TEMPERATURA, HUMIDAD RELATIVA

FRUTA	CONC. ppm
AGUACATE	0.1
BANANA	0.5
"CANTALOUPE"	0.1 - 1.0
"HONEY DEW"	0.3 - 1.0
LIMON	0.1
MANGO	0.04 - 0.4
NARANJA	0.1
TOMATE	0.5

* PROPIEDADES DEL GAS ETILENO, FISICAS, TOXICAS, EXPLOSIVAS

REGLAMENTACIONES PARA EL USO

Fda. N° 120 - 1016

CALIDAD DE LAS FRUTAS FRESCAS Y LAS HORTILIZAS

¿QUE SIGNIFICA C A L I D A D?

UN CONJUNTO DE ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN UNA COSA

CALIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS

* CALIDAD PARA EL MERCADO
* CALIDAD AL COSECHAR
* CALIDAD COMESTIBLE
* CALIDAD DE ACUERDO CON EL CONSUMIDOR
* CALIDAD PARA EL EMBARQUE O EXPORTACION
* CALIDAD NUTRICIONAL
* CALIDAD INTERNA

EN RESUMEN, LA CALIDAD CONSISTE EN UNA MEZCLA DE PROPIEDADES QUE DAN EL VALOR A UN PRODUCTO DESTINADO PARA EL CONSUMO.

FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD

* GENETICOS: SELECCION DE SEMILLAS, TUBERCULOS...
* CLIMATICOS: TEMPERATURA, LLUVIA, VIENTOS...
* DE CULTIVO: TIPO DE SUELO, AGUA, FERTILIZANTES...
* COSECHA: MADURA, NO MADURA, SOBRE MADURA
* POST-COSECHA: TRANSPORTE, TIEMPO ENTRE COSECHA Y CONSUMO.
* INTERACCION: ENTRE ESTOS VARIOS FACTORES

¿QUE PRIORIDAD DEBE DARSE A LA CALIDAD EN RELACION AL RENDIMIENTO DE UNA COSECHA?

¿QUE EFECTO TIENE LA MANERA EN QUE SE TRATA UN PRODUCTO CON RESPECTO A LA PERDIDA DE CALIDAD?

APPENDIX B (continued)

BOSQUEJO DE UN CURSO CORTO SOBRE
"ALMACENAJE DE FRUTAS Y VEGETALES"

1. INTRODUCCION
   A. Prueba preliminar para determinar el conocimiento de los estudiantes en relación con el almacenaje de las frutas y los vegetales.

2. BOSQUEJO GENERAL DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON EL ALMACENAJE COMERCIAL DE LAS COSECHAS
   A. Factores biológicos referentes a la deterioración: respiración, producción de etileno, cambios composicionales, transpiración, descomposición o deterioración fisiológica y patológica.
   B. Factores ambientales que influyen en la deterioración: temperatura, humedad relativa, composición atmosférica, etileno, luz, otros factores.
   C. Tecnología de post-cosecha: manejo de la temperatura, facilidades para llevar a cabo el almacenaje refrigerado, vehículos para el transporte de cosechas, control de la humedad relativa, suplementación al manejo de la temperatura.

3. MADURACION E INDICE DE MADURACION DE COSECHAS
   A. Definición de madurez.
   B. Porque se necesitan los índices de maduración.
   C. Métodos para el establecimiento de indices de maduración.
   D. Métodos para predecir la madurez.
   E. Indice de madurez de frutas y vegetables seleccionados.

4. PREPARACION PARA EL MERCADO DE PRODUCTOS FRESCOS
   A. Cosecha: recipientes para la recolección, transporte desde el campo, protección de la temperatura.
   B. Preparación para envasar, envase de frutas y vegetales. Operaciones especiales: limpieza, recortes, clasificado, selección, curación, encerado, envasado, pre-enfriamiento. Problemas encontrados.

5. ENVASES PARA LOS PRODUCTOS COSECHADOS
   A. Requerimientos de los productos: protección de golpes, ventilación, protección de la pérdida de agua.
   B. Compatibilidad de los sistemas de manejo.
   C. Adaptabilidad de las condiciones de manejo.
   D. Consideraciones económicas.

6. NECESIDAD DE ENFRIAR LOS PRODUCTOS HORTICOLAS
   A. Los productos hortícolas son organismos vivos.
   B. Efectos del gas etileno.
   C. Pérdida de humedad.
   D. Organismos que pudren los productos.
   E. Velocidad de enfriamiento.
   F. Cambios que afectan el prolongado enfriamiento de productos hortícolas, demandas del consumidor, transportación.

G. Como resolver estas necesidades: enfriamiento rápido y almacenaje refrigerado.
H. Métodos de enfriamiento.

7. CAMARAS DE ENFRIAMIENTO: VENTAJAS Y LIMITACIONES
   A. La construcción de cámaras de climatización.
   B. Protección del ambiente, aislamiento.
   C. Psicometriá y productos perecibles.
   D. Evaluación de los requisitos para enfriar.
   E. Sistemas de refrigeración.
   F. Sistemas de humidificación.
   G. Distribución de aire.
   H. Chequeo y control de temperatura y humedad.

8. MODIFICACION DE LA ATMOSFERA DURANTE EL TRANSPORTE Y ALMACENADO DE FRUTAS Y VEGETALES FRESCOS
   A. Generalidades
   B. Beneficios potenciales y peligros.
   C. Requisitos y recomendaciones.
   D. Importancia de la remoción de etileno durante el almacenaje en atmósferas modificadas.
   E. Metodos usado para modificar atmósferas.
   F. Estructura de almacenes o cámaras para atmósferas controladas.

9. SISTEMAS DE MANEJO DE POST-COSECHAS
   A. Frutas subtropicales.
   B. Frutas tropicales.
   C. Vegetales usados por sus hojas.
   D. Vegetales usados por sus frutas.
   E. Plantas ornamentales y flores.

10. PRUEBA FINAL
   A. Examen escrito para demostrar lo aprendido.
   B. Evaluación del curso por los estudiantes para introducir cambios favorables.

Nota: Durante el transcurso de la semana(s) de clase(s) se asignarán tareas a los estudiantes con el fin de motivarlos y aumentar sus conocimientos.

Dichas tareas pueden asignarse a pequeños grupos de dos a cuatro estudiantes para establecer competencias entre grupos.

V. Referencias consultadas:

1. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Plant Science 196 Syllabus, University of California, Davis, California. June, 1982.

2. USDA Agriculture Handbook No. 66, August 1977.

3. ASHRAE Handbook - 1982 Applications.

APPENDIX C

PERSONS CONTACTED IN ASUNCION, PARAGUAY

(25 Sept. to 9 Oct. 1982)

Mr. Blair Cooper, USAID

Dr. _____ Peña, USAID

Dr. José Martino Vargas, Director
Instituto Nacional de Tecnología y Normalización

Ing. Agr. Pedro Gerardo Gonzalez, Director de Ing. Agronómica
Universidad Nacional de Asunción - San Lorenzo

Ing. Agr. Stauffer, Jefe Depto. de Patología
Universidad Nacional de Asunción - San Lorenzo

Dr. Oscar A. Estigarribia, Director
Frigorífico Nacional

Ing. Agr. Virgilio Rolon, Director de Comercialización
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Ing. Agr. Ubaldo Rojas, Dirección de Comercialización
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Ing. Agr. Oscar Meza Rojas, Director del Gabinete Técnico
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Ing. Nelson de Barros Barreto, Director
Banco Unión S.A.

Ing. Agr. Miguel A. Lopez, Director
Mercado Nacional de Abasto

Dr. Luis Pampliega, Director General (Vice Minister)*
Ministerio de Agricultura y Ganadería

* Dr. Pampliega presented the course certificates.