

EVALUACION DEL EXITO ADMINISTRATIVO EN TRES PROGRAMAS DE  
INTRODUCCION DE ESPECIES FORESTALES EN COSTA RICA

Tesis de Grado de Magister Scientiae

Renan Lara Carrasco



INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA  
Centro Tropical de Enseñanza e Investigación  
Departamento de Ciencias Forestales Tropicales  
Turrialba, Costa Rica  
Mayo, 1972

EVALUACION DEL EXITO ADMINISTRATIVO EN TRES PROGRAMAS DE IN-  
TRUCCION DE ESPECIES FORESTALES EN COSTA RICA

Tesis

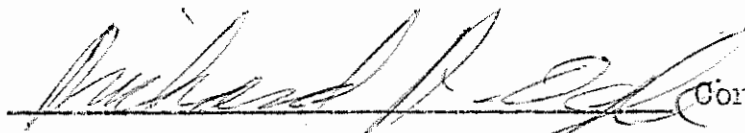
Presentada al Consejo de la Escuela para Graduados como  
requisito parcial para optar el grado de

Magister Scientiae


en el


Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA

APROBADA:

  
Consejero  
Richard Ogle, Ph.D.

  
Comité  
Thomas McKenzie, M.F.

  
Comité  
Pablo Rosero, Mag.Sc.

  
Comité  
Adalberto Gorbitz, Ing.Agr.

Mayo, 1972

## AGRADECIMIENTO

El autor agradece a la Dirección Regional para la Zona Andina del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA., por la beca que le concedió para realizar estudios superiores en el Centro Tropical de Investigación y Enseñanza de Turrialba.

Expresa, asimismo, su sincero agradecimiento al Dr. Richard A. Ogle, miembro principal de su Comité Consejero, por el cordial apoyo y valiosa orientación que le prestó durante la elaboración de la presente tesis.

Deja también constancia de su reconocimiento por las acertadas sugerencias y ayuda recibidas del Ing. Adalberto Gorbitz.

Finalmente, agradece al personal directivo del Centro Tropical de Enseñanza e Investigación, por haberle brindado las facilidades indispensables para culminar con éxito sus estudios.

## BIOGRAFIA

Rodríguez Lara Carrasco, boliviano, nacido en La Paz, cumplió su preparación escolar en el Colegio de La Salle y el Instituto Español de esa ciudad.

Prosiguió sus estudios en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, donde recibió el grado de Ingeniero Agrónomo.

Prestó sus servicios profesionales en el Servicio Agrícola Interamericano, cumpliendo labores de Extensión Agrícola en áreas rurales de la Zona Andina.

Desempeñó, en el Servicio Nacional de Reforma Agraria de su patria, el cargo de supervisor de concesiones forestales.

Cooperó en la fundación y organización administrativa del Servicio Forestal de Bolivia, ocupando diferentes posiciones jerárquicas departamentales y nacionales.

Organizó el Departamento Forestal de la Universidad Mayor de San Simón, donde a la vez cumplió labores docentes en la Facultad de Ciencias Agronómicas.

En mayo de 1972 obtuvo el grado de Magister Scientiarum en el Centro Tropical de Investigación y Enseñanza del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba.

## CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION .....	1
2. REVISION DE LITERATURA .....	5
3. METODOLOGIA .....	8
3.1 Localización y descripción del área de estudio	8
3.1.1 Clima .....	8
3.1.2 Medios de Comunicación .....	9
3.1.3 Organismos de Investigación Forestal...	9
3.2 Clasificación de los Programas .....	10
3.2.1 Programa con Administración Directa Permanente .....	11
3.2.2 Programa con Administración Indirecta Permanente .....	12
3.2.3 Programa con Administración Directa Inicial .....	15
3.3 Recolección de Datos .....	14
3.3.1 Muestreo de las Parcelas .....	14
3.3.2 Muestreo del Exito .....	15
3.4 Recolección de Información Administrativa y de Costos.....	16
3.4.1 Determinación de los Contactos Adminis- trativos.....	16
3.4.2 Determinación de los Costos.....	17
3.4.3 Encuesta.....	18
3.4.4 Revisión de Material Escrito.....	18
3.4.5 Análisis de Documentos de Contabilidad	19
3.4.6 Cálculo y Análisis de los Resultados...	20
4. RESULTADOS .....	23
4.1 Análisis por Factores.....	23
4.1.1 Análisis de Relación de los Contactos del Profesional.....	23
4.1.2 Análisis de Relación de los Contactos del Perito.....	24
4.1.3 Análisis de Relación de los Costos.....	25
4.2 Análisis por Programas.....	25
4.2.1 Pronóstico de Contactos del Profesional para el Programa con Administración Di- recta Permanente.....	26
4.2.2 Pronóstico de Contactos del Profesional para el Programa con Administración In- directa Permanente.....	28
4.2.3 Pronóstico de Contactos del Profesional para el Programa con Administración Di- recta Inicial .....	30
4.2.4 Pronóstico de Contactos del Perito para el Programa con Administración Directa Permanente .....	32

4.2.5	Pronóstico de Contactos del Perito para el Programa con Administración Indirecta Permanente.....	34
4.2.6	Pronóstico de Contactos del Perito para el Programa con Administración Directa Inicial .....	36
4.2.7	Pronóstico de Costos para el Programa con Administración Directa Permanente..	38
4.2.8	Pronóstico de Costos para el Programa con Administración Indirecta Permanente	40
4.2.9	Pronóstico de Costos para el Programa con Administración Directa Inicial ....	42
5.	DISCUSION .....	44
5.1	Prueba de las Hipótesis del Estudio.....	45
5.1.1	Prueba de la Existencia de Asociación entre los Contactos del Profesional y el Exito de los Ensayos.....	46
5.1.2	Prueba de la Existencia de Asociación entre los Contactos del Perito y el Exito de los Ensayos.....	47
5.1.3	Prueba de la Existencia de Asociación entre los Costos y el Exito de los Ensayos .....	49
6.	CONCLUSIONES .....	51
7.	RESUMEN .....	53
7a.	SUMMARY .....	55
8	LITERATURA CITADA .....	57
APENDICES:		
Anexo 1.	Distribución de las Parcelas por Programa .....	59
Anexo 2.	Resultados Promedio para las Parcelas del Programa con Administración Directa Permanente .....	60
Anexo 3.	Resultados Promedio para las Parcelas del Programa con Administración Indirecta Permanente .....	61
Anexo 4.	Resultados Promedio para las Parcelas del Programa con Administración Directa Inicial .....	62
Anexo 5.	Programa con Administración Directa Permanente. Costos de Atención de las Parcelas y Contactos Administrativos .....	63
Anexo 6.	Programa con Administración Indirecta Permanente. Costos de Atención de las Parcelas y Contactos Administrativos....	64

	Página
Anexo 7. Programa con Administración Directa Inicial. Costos de Atención de las Parcelas y Contactos Administrativos	65
Anexo 8. Determinación del Éxito para los Programas Estudios.....	66
Anexo 9. Formulario de Encuesta del Estudio..	67

## 1. INTRODUCCION

Existen en Costa Rica varios programas de introducción de especies forestales que invierten recursos humanos y monetarios sin establecer la magnitud, interacción e influencia de los factores de producción necesarios para el logro de sus objetivos.

Esta falta de control, puede repercutir en el nivel de eficiencia administrativa y afectar la observación experimental de los ensayos, en detrimento de la obtención de resultados científicamente valiosos.

Por eso, se planteó la posibilidad de realizar el estudio de tres programas locales de introducción de especies forestales, a fin de determinar el efecto de la administración y de los costos sobre los resultados de los ensayos.

En tal sentido, se adoptó el criterio de Drucker (6), quien en términos económicos sostiene que el mejor medio de evaluación consiste en proyectar los recursos invertidos sobre los resultados obtenidos, ya que no interesa el nivel absoluto de los insumos sino la relación de los esfuerzos con el éxito logrado.



Considerando en consecuencia como los recursos claves de los ensayos, por una parte a los contactos del personal administrativo y, por otra, a los costos de atención de las parcelas, se ha buscado establecer el significado del éxito para el presente estudio.

Para ello, es imprescindible aclarar que a fin de asegurar condiciones experimentales favorables, se requiere la atención permanente del personal administrativo en el cuidado de los ensayos.

En tal sentido, puede esperarse que un ensayo bien administrado muestre si la planta se adaptó o no a las condiciones del medio, sin sufrir la interferencia de factores extraños controlables por la acción humana. Por el contrario, se espera que un ensayo mal atendido sea susceptible a la acción de dichos factores extraños y que sus resultados no reflejen el comportamiento real de la planta.

Entonces, cabe precisar que en un ensayo de adaptación de especies pueden obtenerse resultados experimentales favorables o desfavorables, es decir que la especie se adaptó o no al medio, constituyendo en ambos casos un ensayo exitoso que rinde resultados confiables, siempre que no hayan intervenido otros factores extraños que afectan la vida vegetal.

Del mismo modo basados en la anterior discusión, definimos para este estudio el éxito como el resultado experimental de los ensayos de adaptación de especies no alterados por causas extrañas controlables administrativamente. En otras palabras, involucra en una parcela al número de plantas vivas y al número de plantas muertas por causas de inadaptación, en relación con el número de plantas originales.

El número de plantas muertas por acción extraña al comportamiento vegetal da lugar a los fracasos, los cuales disminuyen proporcionalmente el éxito.

Debe esperarse que en algunos casos, al aplicar esa definición del éxito, será imposible determinar las causas de mortalidad vegetal. Pero, si los programas carecen de información al respecto, las plantas cuyas causas de mortalidad no puedan determinarse serán consideradas como fracasos, teniendo en cuenta que esa deficiencia administrativa perjudica la interpretación de los resultados experimentales.

Establecido el significado del éxito se planteó el estudio en base a las siguientes hipótesis :

- a) Existe relación entre el tiempo de los contactos del profesional y el éxito de los ensayos de introducción de

especies forestales.

- b) Existe relación entre el tiempo de los contactos del perito y el éxito de los ensayos de introducción de especies forestales.
- c) Existe relación entre los costos totales de atención de las parcelas y el éxito de los ensayos de introducción de especies forestales.

Cabe aclarar que, para uniformar criterios, nos referimos al personal administrativo solamente en base al nivel de sus funciones, de acuerdo con las definiciones siguientes :

El personal directivo, en todos los programas estudiados, es simplemente definido como profesional, a fin de evitar confusiones con el grado académico o la preparación intelectual del funcionario.

De la misma manera, el personal de línea es definido como perito, únicamente en base a su responsabilidad administrativa, sin hacer distinción entre funcionarios con carrera universitaria y prácticos de campo.

Finalmente, se define como trabajador al peón de campo o capataz de cuadrilla, sin considerar categorías laborales a este nivel

## 2. REVISION DE LITERATURA

Se define a la administración como un esfuerzo total para guiar o integrar la acción humana asociada hacia determinados fines específicos. También se la concibe como el conjunto de actividades necesarias para ordenar, impulsar y facilitar los propósitos cooperativos de una organización (19).

Su importancia radica en el hecho de que, según la ciencia social contemporánea, la civilización es característicamente burocrática y posee la capacidad de alcanzar, desde el punto de vista técnico, el más alto grado de eficiencia para lograr la cooperación organizada de grupos humanos (13).

De ahí que cada institución, norma o procedimiento administrativo deba examinarse en función de su eficiencia real y no de su valor intrínseco, es decir de acuerdo a su capacidad para lograr un objetivo deseado en términos de dinero gastado y producción, esfuerzos y resultados, gastos e ingresos, costo y satisfacción resultante (7).

En tal sentido, las técnicas administrativas para determinar la participación burocrática y obtener la información específica sobre las distintas fases de la actividad en desarrollo se fundan en teorías sólidas de la conducta humana (16).

Influye en ellas, principalmente, la capacidad racional del individuo para tomar decisiones, dentro de determinado grado de acierto coincidente con la cantidad de información disponible en el momento de elegir alternativas (17).

El nivel crítico de una organización en el cual pueda tomarse una optima decisión determinada depende, en consecuencia, de la eficacia y facilidad con que fluye y se utiliza la información (11). Esencialmente dicha información se transmite mediante los contactos, a corta o larga distancia mantenidos entre el personal a diferentes niveles jerárquicos (2).

Donde la dispersión geográfica es muy pronunciada, las distancias y el aislamiento territorial constituyen una barrera para las comunicaciones que afecta grandemente los contactos del personal. Esta es una característica de las Agencias de Recursos Naturales del trópico latinoamericano, cuyas oficinas de línea son remotas y muy poco visitadas por los directores profesionales que viven en centros urbanos cerca del gobierno central (14).

En tales condiciones, los programas se desenvuelven fuera de control, confrontando desajustes que pueden superarse únicamente estrechando los contactos entre el personal directivo y de base (1). Por ello, es aconsejable que se realicen inspecciones periódicas al campo, como una fase de

la supervisión diseñada para asegurar que la cantidad y calidad del trabajo se mantengan dentro de niveles de eficiencia requeridos (13).

Particularmente, cuando se cumplen actividades vinculadas con la investigación científica, como en el caso de introducción de especies forestales, es necesaria la comunicación cara a cara por ser la única manera eficaz de comprender promesas complejas (11).

Por otra parte, debe mencionarse que las categorías tangibles de acción burocrática involucran la influencia de los costos para alcanzar productos finales (12). Implican la inversión continuada de los recursos de producción, a través del presupuesto, para cada fase de una acción programada.

Esto permite evaluar las actividades administrativas y estimar la eficiencia de los programas analizando los resultados logrados en un momento dado con, por ejemplo; las cantidades dedicadas de gasolina, aceite, suministros, semillas, información disponible y otros factores de producción (15).

## 5. METODOLOGIA

El presente capítulo describe la metodología adoptada para probar las hipótesis del estudio que plantean, por una parte, la existencia de correlación entre el éxito de los ensayos de introducción de especies forestales y los contactos implicados en su atención administrativa y, por otra, entre el éxito de los ensayos de introducción de especies forestales y sus costos.

### 3.1 Localización y Descripción del Área de Estudio

La localización del estudio coincide con el área de acción de los programas seleccionados, cuyos límites circunscriben una vasta extensión territorial, dentro de las provincias de San José, Cartago, Puntarenas y Guanacaste.

#### 3.1.1 Clima

El clima varía con las diferencias de altitud sobre el nivel del mar, encontrándose la mayor parte de los ensayos distribuidos en tres Zonas de Vida, según la clasificación de Holdridge (3):

- a) La región alta, con parcelas en Cerro de la Muerte, tiene una precipitación promedio anual de 3.500 mm. y

12º C de temperatura media anual; correspondiendo a la Formación de Bosque Húmedo Montano. \*

- b) La región montañosa atlántica, con parcelas en el Cantón Turrialba, tiene una precipitación promedio anual de 2682 mm y 22.29º C de temperatura media anual correspondiendo a la formación de Bosque Húmedo Tropical (9).
- c) La región baja, con parcelas en las provincias de Puntarenas y Cuenacaste, tiene una precipitación de 1500 mm. y 26º C de temperatura media anual, correspondiendo a la formación de Bosque Seco Tropical (5).

### 3.1.2 Medios de Comunicación

El área de estudio está vinculada por una red de caminos que hace posible el traslado del personal administrativo, en cualquier época del año, desde las oficinas principales de los programas hasta los ensayos de campo. Existen también servicios postales, telegráficos y telefónicos de uso permanente.

### 3.1.3 Organismos de Investigación Forestal

Los principales ensayos de adaptación de especies forestales realizados en Costa Rica, se deben a la actividad técnica experimental cumplida por el Instituto Interamericano

\* Información proporcionada por el encargado de la Estación Meteorológica de Ojo de Agua en la Cordillera de Talamanca



de Ciencias Agrícolas de la Organización de Estados Americanos, la Oficina de Diversificación Agrícola del Centro Cantonal de Turrialba y el Proyecto de Desarrollo Forestal de Zonas Selectas de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

El Servicio Forestal, dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ha limitado su actividad a la atención de aspectos administrativos ajenos a la investigación por falta de medios técnicos y financieros.

### 3.2 Clasificación de los Programas

Para el presente estudio se seleccionaron los tres programas de introducción de especies mencionados, en los cuales se observaron acentuadas diferencias al comparar sus formas de actividad administrativa, motivo por el cual fué preciso proponer la siguiente clasificación :

- a) Programa con administración directa permanente
- b) Programa con administración indirecta permanente
- c) Programa con administración directa inicial

En las tres categorías, los objetivos de introducción

de especies forestales son similares y la organización administrativa parecida, difiriendo únicamente en su forma de atender las parcelas de ensayo.

Los ensayos seleccionados, por otra parte, son comparables por encontrarse las plantas observadas en edades que corresponden a rangos equiparables dentro de sus respectivas curvas de crecimiento, tal como puede verificarse en las fechas de plantación del Anexo 1. Apoya dicha afirmación la tesis de Magister Scientiae del Ing. Floriano Isolán, que se basa en el estudio comparativo de sitios en Turrialba, con plantas que muestran un rango de 6 años de edad (10).

### 3.2.1 Programa con Administración Directa Permanente

Está dirigido por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, por intermedio del Departamento de Ciencias Forestales Tropicales del Centro de Investigación y Enseñanza de Turrialba.

Tiene a su cargo 46 \*hectáreas de ensayos con más de 200 especies forestales, establecidas bajo diversas metodologías de investigación, para determinar aspectos silviculturales y económicos de la introducción de especies forestales de rápido crecimiento en el trópico americano.

---

\*La información del área indicada fue proporcionada por el Ing. Pablo Rosero, Profesor de Manejo Forestal del Departamento de Ciencias Forestales Tropicales del IICA-CTEI.

Sus labores de investigación las realiza en forma directa y permanente, en función de la enseñanza a nivel de postgrado, bajo la supervisión de técnicos internacionales que disponen de laboratorios, equipos, personal asistente experimentado y los medios financieros indispensables.

Para su funcionamiento cuenta con partidas que le asigna el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, fondos especiales que provienen de contratos de investigación forestal suscritos con gobiernos o entidades privadas y, en algunos casos, recursos provenientes de donaciones.

### 3.2.2 Programa con Administración Indirecta Permanente

Administrado por el Programa de Diversificación Agrícola del Centro de Desarrollo Agrícola Cantonal de Turrialba es un Proyecto Nacional Piloto, aprobado en 1970 por la Asamblea Legislativa de Costa Rica (4).

Dirigido por un experto internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, cuenta en su plantel técnico con Ingenieros Agrónomos nacionales y profesionales extranjeros del Cuerpo de Paz, que prestan asesoramiento forestal permanente a los finqueros promoviendo indirectamente un vasto programa de desarrollo cantonal (4).

Su financiamiento depende de contribuciones de la Municipalidad de Turrialba, el Instituto Costarricense de Electricidad, la Oficina del Café, el Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Hasta el 31 de diciembre de 1971, con su intervención, se han plantado 333 ha. con un total de 517.703 árboles de Pinus caribaea, Eucalyptus deglupta, Anthocephalus cadamba, Cupressus lusitánica y Toona ciliata (3).

### 3.2.3 Programa con Administración Directa Inicial

Se refiere al Proyecto de Desarrollo Forestal de Zonas Selectas, ejecutado por expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y profesionales del Instituto de Tierras y Colonización como contraparte nacional, según convenio suscrito entre el Gobierno de Costa Rica y el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (15).

Desde el comienzo el programa confrontó serios contratiempos, debidos al tardío reclutamiento del personal de contrapartida y sensibles demoras en la recepción de semillas y equipos, con el consecuente perjuicio para la producción de plantas en los viveros. A fines de 1956 se inició

el trabajo de campo en parcelas ubicadas en la Reserva de Salitre, Reserva de Río Macho, Cerro de Aguacate y Guana-  
casto, donde se plantaron 21,5 has. con 67 especies procedentes de varios países del mundo (15).

Por decisión del gobierno de Costa Rica, en mayo de 1967 cesó toda actividad por falta de fondos disponibles en la agencia de contrapartida, quedando los proyectos prácticamente abandonados.

### 3.3 Recolección de Datos

Comprende 2 etapas, por una parte la mensuración del óxido en las parcelas de campo, y por otra, la recolección de información para determinar los contactos y costos de los ensayos.

#### 3.3.1 Muestreo de las parcelas

Dentro de los diseños experimentales de los ensayos originales, mediante Tablas de Números al Azar, se seleccionaron 8 parcelas por programa como una muestra que se ajusta a las limitaciones de tiempo y costos del estudio (Ver Anexo 3).

Debido al muestreo al azar realizado, resultaron seleccionadas nueve especies, cuya distribución en los tres programas puede verse en el Anexo 1.

### 3.3.2 Muestreo del Éxito

Al recolectar los datos de campo, se determinó en cada parcela el número de plantas vivas, el número de plantas muertas por causas de inadaptación vegetal y el número de plantas muertas por causas extrañas inherentes a factores controlables administrativamente.

Se hizo la determinación de las causas de mortalidad por observación directa en las parcelas, mediante entrevistas con el personal de campo y consultas en los registros de supervivencia disponibles en algunos casos.

Para medir el éxito se adoptó el siguiente modelo exclusivo, que expresa sus resultados en por ciento :

$$\% E = \frac{TAV \pm TAMI}{TAP} \times 100$$

donde :

E = Porcentaje del éxito/parcela

TAV = Total de árboles vivos

TAMI = Total de árboles muertos por inadaptación

TAP = Total árboles plantados

Cabe recordar que por definición el éxito está dado por (TAV  $\pm$  TAMI)

La aplicación del modelo del éxito queda aclarada con

el siguiente ejemplo: Si en una parcela muestreada se contaron 18 árboles vivos, 2 árboles muertos por causas de inadaptación y se sabe que fueron original mente plantados en la superficie de la muestra 25 árboles, reemplazando valores en el modelo se tiene :

$$\% E = \frac{18 + 2}{25} \times 100 = 80\% \text{ de éxito}$$

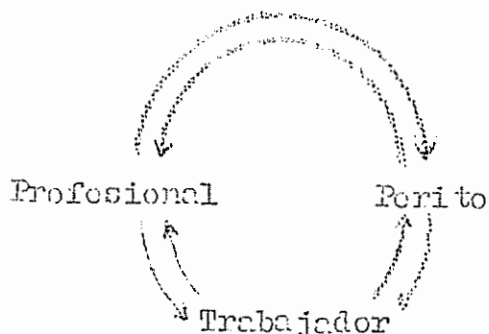
Si se quiere, pueden establecerse por diferencia los fracasos, que en el caso del ejemplo alcancen al 20%.

### 3.4 Recolección de Información Administrativa y de Costos

Básicamente fué necesario determinar los contactos administrativos y los costos de los ensayos, para su cuantificación posterior según las características propias de los programas, mediante tres procedimientos de recolección de información que incluyen: encuestas, revisión de material escrito y análisis de documentos de contabilidad.

#### 3.4.1 Determinación de los Contactos Administrativos

Al analizar el flujo de la información directamente en relación con los ensayos de campo, se determinaron tres niveles de contactos según el siguiente esquema: (Ver Anexos 5, 6 y 7)



Estos contactos, sostenidos generalmente cara a cara, forman la red administrativa en que se desenvuelven las relaciones entre el personal de los ensayos. Con esa base, se analizaron en el estudio solamente los contactos totales del profesional y el perito, (Ver Anexos 2,3 y 4) por considerárseles en este caso como los factores claves para predecir el éxito de los ensayos dentro de la complejidad que implica la interacción de las relaciones del personal administrativo.

Su mayor intensidad corresponde a la unión de las flechas, a través del personal de línea, que tiene relación directa con el proceso de recolección de información como parte de sus obligaciones ligadas a la supervisión del trabajo de campo y el registro de datos experimentales.

Aunque el personal directivo recolecta poca información, influye también en los contactos ya que tiene control sobre el presupuesto de los programas y posee la capacidad de análisis e interpretación experimental de los ensayos.

#### 3.4.2 Determinación de los Costos

Para los ensayos de adaptación de especies, en las tres formas de administración descritas, se determinaron de acuerdo a la edad de las plantaciones solamente los siguientes costos:

Atención del Profesional



Atención del Perito  
Contratación de obreros  
Transporte

### 3.4.3 Encuestas

Siguiendo técnicas de encuesta, con cuestionarios previamente probados, se recolectó información destinada a complementar los datos registrados en las oficinas de los programas (Anexo 9).

Los formularios, que tienen preguntas de fácil comprensión, incluyen aspectos relativos a la frecuencia del trabajo en la parcela, los contactos del profesional, los contactos del perito y los costos para los tres programas estudiados.

Toda la información recolectada y cuidadosamente clasificada para su análisis, ayudó a aclarar las características administrativas y económicas de los programas, posibilitando reconstruir algunas actividades ejecutadas en las parcelas muestreadas.

### 3.4.4 Revisión de Material Escrito

Materiales escritos de diversa naturaleza sirvieron como fuente de información de gran utilidad, especialmente

las libretas de campo, donde se encuentra registrada con exactitud la frecuencia de las visitas del personal a las parcelas, el tipo de trabajo realizado y el número de obreros empleados.

Las comunicaciones escritas, conservadas en los archivos de los programas, dieron una idea básica del flujo de la información y la toma de decisiones, aclarando el tipo de contactos del personal y algunos costos que no pueden observarse en la contabilidad por estar allí englobados con otros generales.

La información impresa, especialmente relativa a informes técnicos, aclaró los objetivos perseguidos por los programas permitiendo conocer los diseños experimentales y algunas relaciones operativas de origen administrativo.

#### 3.4.5 Análisis de Documentos de Contabilidad

Los costos fueron determinados principalmente analizando documentos de contabilidad que incluyen: presupuestos, balances, informes económicos, notas de ingresos y egresos y facturas por diferentes conceptos. Las encuestas, por otra parte, constituyeron una buena fuente de información complementaria para estimar los costos.

### 3.4.6 Cálculo y Análisis de los Resultados

Por conveniencias de cálculo, los contactos fueron expresados como totales para el profesional y totales para el perito, individualizando de ese modo su interacción mostrada en el esquema de la página 17. Los costos, asimismo, representan los totales de los factores observados en el estudio. (Ver Anexos 2, 3 y 4).

La información recolectada por programa, presentada en horas/hectárea/año para los contactos y en colones/hectárea/año para los costos, corresponde a los siguientes períodos:

Administración Directa Permanente - 12 meses	Nov-69 Oct-70
Administración Indirecta Permanente - 12 meses	Ene-70 Dic-70
Administración Directa Inicial - 6 meses	Nov-66 Ab-67

Los datos tabulados fueron transferidos a tarjetas perforadas para su procesamiento en el Centro de Computación Electrónica del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba.

Para el análisis estadístico de la información se propusieron dos procedimientos :

- a) Análisis entre programas, para determinar la relación entre el éxito y los contactos administrativos y entre

el éxito y los costos de atención de las parcelas. Además, este procedimiento busca demostrar si las diferencias observadas entre las tres formas de administración justifican su clasificación separadamente, por no ser comparables como se propuso inicialmente en el estudio.

- b) Análisis por programas, para determinar la relación entre el éxito y los contactos administrativos y el éxito y los costos de atención de las parcelas, si estadísticamente queda probado que las tres formas de administración propuestas no son comparables entre ellas.

Para los fines del estudio, se prestó especial atención a la forma funcional de expresar estadísticamente la relación entre el éxito y los contactos del profesional, el éxito y los contactos del perito y el éxito y los costos de atención de parcelas experimentales. Cabe señalar que para ello no se tuvieron limitaciones por haber contado con los servicios de una computadora IBM de alta velocidad en la búsqueda del mejor modelo de ajuste.

De ese modo se determinó que la función lineal simple muestra mayor confiabilidad, motivo por el cual se seleccionó la siguiente ecuación para los dos análisis propuestos :

$$Y = b_0 + b_1X$$

donde :

Y = % de Éxito de los ensayos de introducción de especies

X = Contactos del profesional o

Contactos del perito o

Costos de los ensayos.

Las ecuaciones lineales calculadas con el modelo seleccionado, obviamente se usaron para calibrar los datos recolectados, dentro de la amplitud de rangos observados.

Por falta de mayor información y debido a que los objetivos del estudio son otros, en ningún caso las curvas calculadas indican la interacción mínima entre los contactos administrativos y los costos para mantener sin alteración determinados niveles de éxito en los programas. No puede precisarse en consecuencia, cuales son las posibilidades de reemplazar al profesional con el perito o viceversa para predecir un éxito determinado.

#### 4. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados del análisis de la información de acuerdo a dos procedimientos propuestos en el estudio :

##### 4.1 Análisis por Factores

Con el modelo de regresión seleccionado se procesaron separadamente todos los datos correspondientes al éxito de los ensayos de introducción de especies y los contactos del profesional, al éxito de los ensayos de introducción de especies y los contactos del perito y al éxito de los ensayos de introducción de especies y los costos de atención de las parcelas experimentales.

##### 4.1.1 Análisis de Relación de los Contactos del Profesional

La ecuación de relación, éxito de los ensayos en función de los contactos del profesional, para las tres formas de administración, se detalla a continuación:

$$Y = 0,586852 + 0,023797 X$$

donde :

Y = % del Exito de los ensayos

X = Contactos del profesional en horas/hectárea/año

El ajuste de esta ecuación muestra un  $R^2$  de 0,26 que en consecuencia no es significativo y prueba que los programas estudiados son diferentes, es decir no se prestan para ser analizados según una relación funcional común entre ellos.

#### 4.1.2 Análisis de Relación de los Contactos del Perito

La ecuación de relación, éxito de los ensayos en función de los contactos del perito, para las tres formas de administración, se detalla a continuación :

$$Y = 0.910255 - 0.003906 X$$

donde :

Y = % del Éxito de los ensayos

X = Contactos del Perito en horas hectárea/año

El ajuste de esta ecuación muestra un  $R^2$  de 0,11 que en consecuencia no es significativo y prueba que los programas estudiados son diferentes, es decir que no se prestan para ser analizados según una relación funcional común entre ellos.

#### 4.1.3 Análisis de Relación de los Costos

La ecuación de relación, éxito de los ensayos en función de los costos de atención de las parcelas, para las tres formas de administración, se detalla a continuación :

$$Y = 0,504295 + 0.000130 X$$

donde :

Y = % del Éxito de los ensayos

X = Costos en colones/hectárea/año

El ajuste de esta ecuación muestra un  $R^2$  de 0.42 que en consecuencia no es significativo y prueba que los programas estudiados son diferentes, es decir que no se prestan a ser analizados según una relación funcional común entre ellos.

#### 4.2 Análisis por Programas

Como resultado de la inoperabilidad del análisis entre programas, por la baja confiabilidad demostrada, se procesaron separadamente por programas los datos correspondientes al éxito de los ensayos con sus respectivos contactos del profesional, al éxito de los ensayos con sus respectivos contactos del perito y al éxito de los ensayos con sus respectivos costos. Cada programa se consideró individualmente, reconociendo que ninguno es exactamente igual al otro.



#### 4.2.1 Pronóstica de Contactos del Profesional para el Programa con Administración Directa Permanente

La ecuación de relación, ómite de los ensayos de introducción de especies con los contactos del profesional, se detalla a continuación :

donde :  $Y = 0.810327 + 0.009084 X$

$Y = \%$  del Exito de los ensayos

$X =$  Contactos del profesional en horas/hectáreas

La Figura 1 muestra que los contactos del profesional crecen con una tasa de incremento de 0.009084 en proporción al aumento de nivel del ómite de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.94 que es altamente significativo.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los contactos del profesional se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 1)

Cuadro 1. Rango de los Contactos del Profesional y el Exito para el Programa con Administración Directa Permanente.

Rango observado	Contactos horas/hectáreas/año	Exito %
Mínimo	10.50	91
Máximo	19.00	93

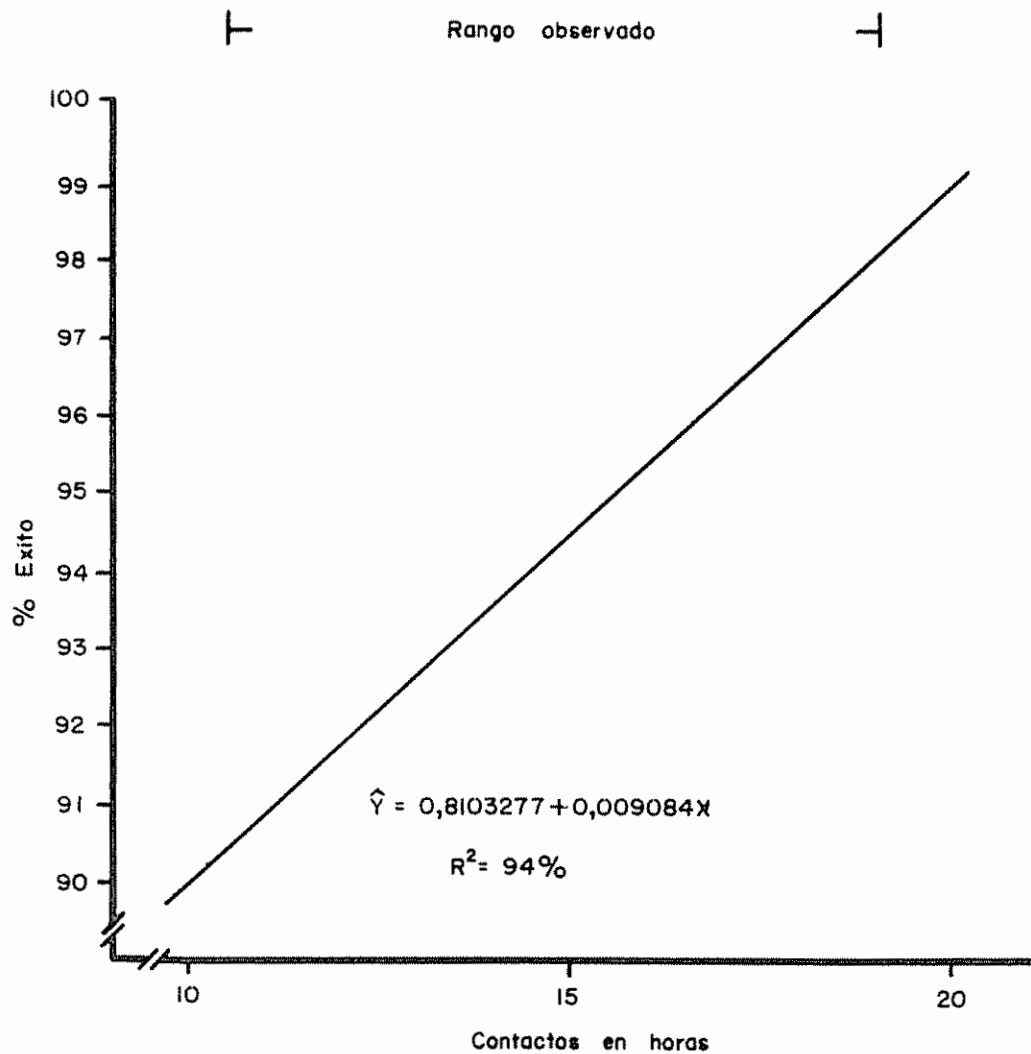


Fig 1 - Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los contactos del profesional en horas/hectárea/año Programa con Administración Directa Permanente.

#### 4.2.2 Proy stica de Contactos del Profesional para el Programa con Administración Indirecta Permanente

La ecuación de relación, éxito de los ensayos de introducción de especies con los contactos del profesional, se detalla a continuación :

$$Y = 0.803614 + 0.076005 X$$

donde: Y = % del éxito de los ensayos

X = Contactos del profesional en horas/hectárea

La Figura 2 muestra que los contactos del profesional crecen con una tasa de incremento de 0.076005 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.86 que es altamente significativo.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los contactos del profesional se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 2):

Cuadro 2. Rango de los Contactos del Profesional y el éxito para el Programa con Administración Indirecta Permanente.

Rango observado	Contactos horas/hectárea/año	éxito %
Mínimo	1.08	86
Máximo	2.65	99

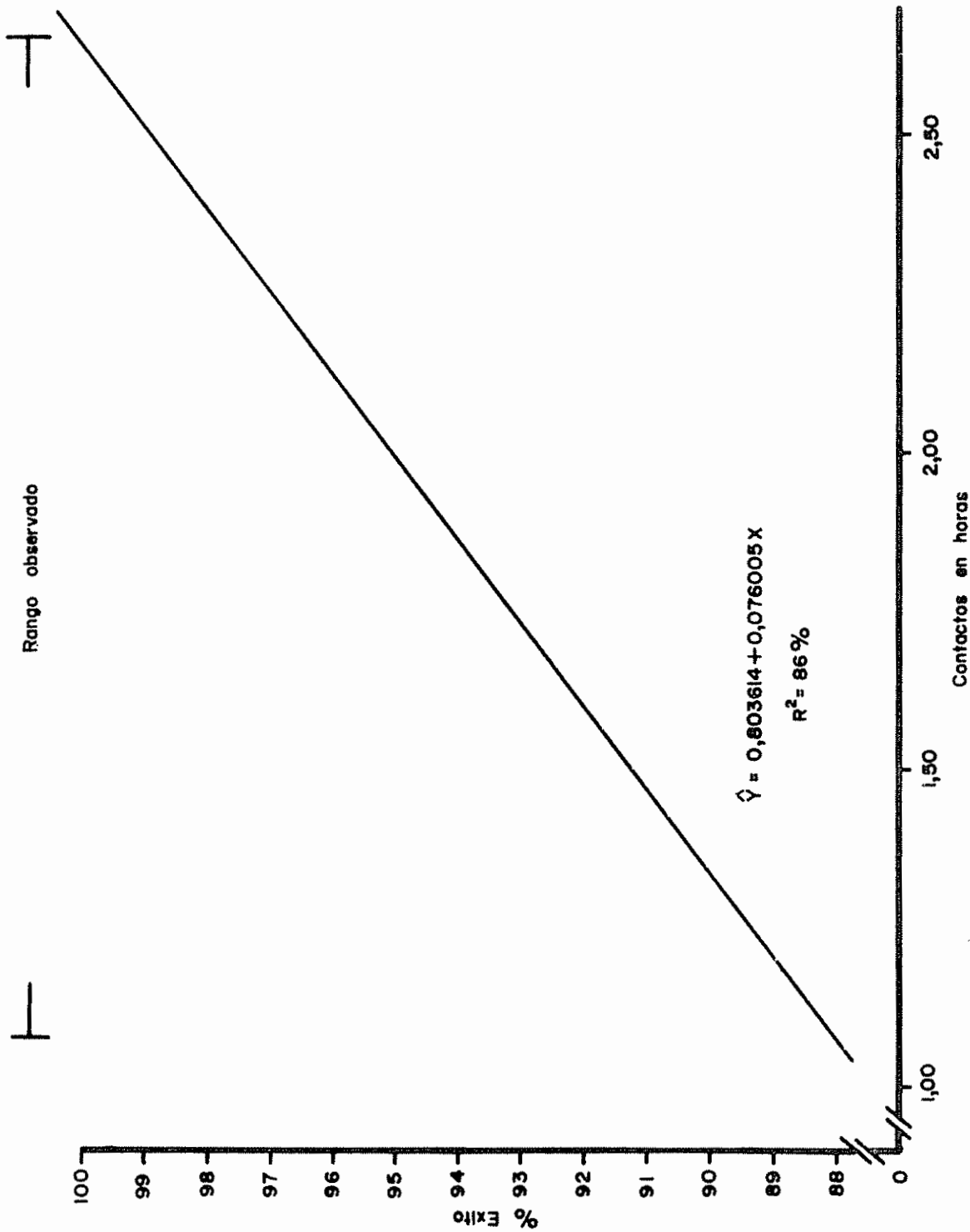


Fig. 2— Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los contactos del profesional en — horas/hectárea/año.  
Programa con Administración Indirecta Permanente.

#### 4.2.3 Pronóstico de Contactos del Profesional para el Programa con Administración Directa Inicial

La ecuación de relación, éxito de los ensayos de introducción de especies con los contactos del profesional, se detalla a continuación :

$$Y = 0,107277 + 0.122078 X$$

donde : Y = % del éxito de los ensayos

X = Contactos del profesional en horas/hectárea

La Figura 3 muestra que los contactos del profesional crecen con una tasa de incremento de 0.122078 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.79 que es significativo, no obstante haber sido abandonado el programa.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los contactos del profesional se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Rango de Los Contactos del Profesional y el Exito para el Programa con Administración Directa Inicial

Rango observado	Contactos horas/hectárea/año	Exito %
Mínimo	0,42	5
Máximo	4,28	54

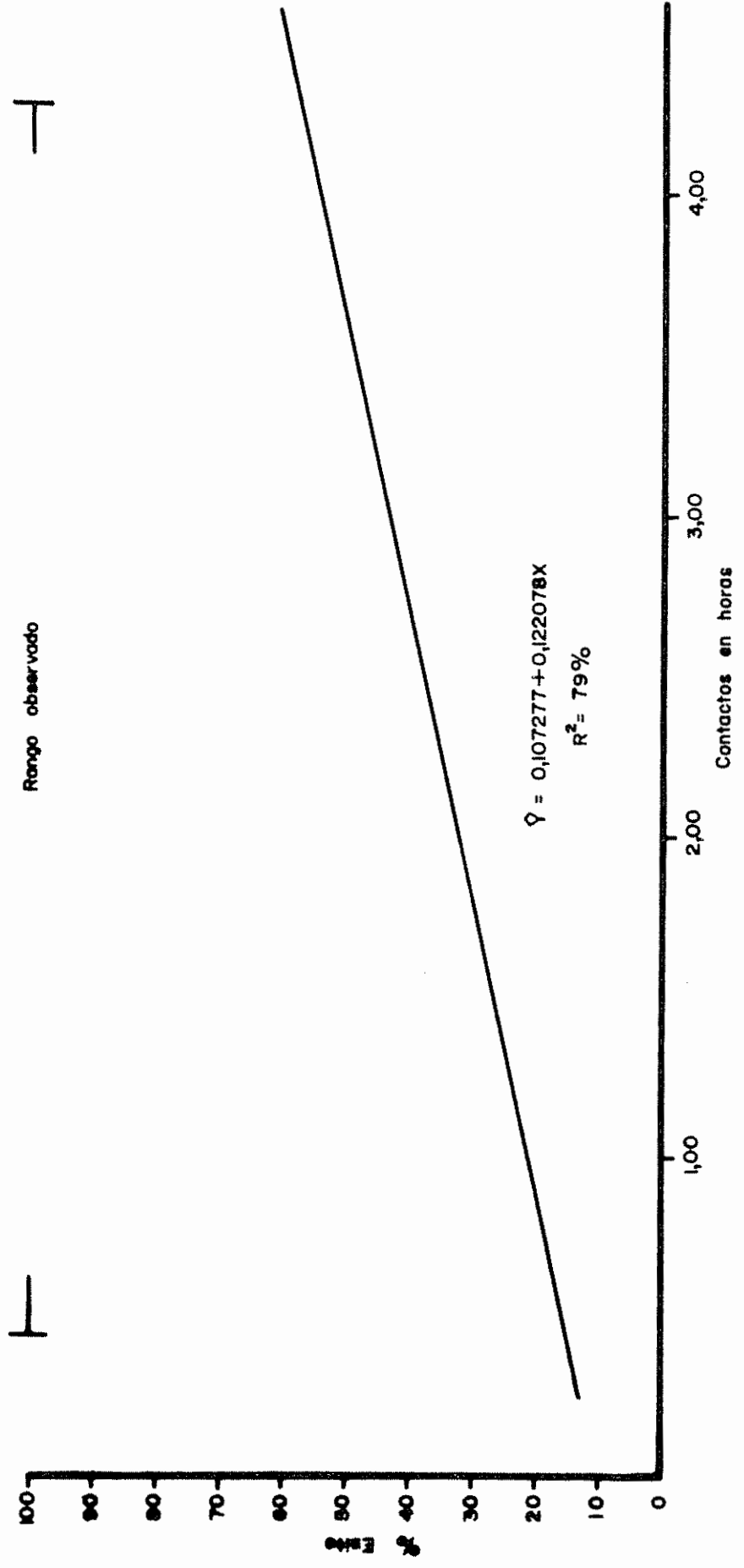


Fig. 3 -- Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los contactos del profesional en horas/hectárea/año. Programa con Administración Directa Inicial.

#### 4.2.4 Pronóstico de Contactos del Perito para el Programa con Administración Directa Permanente

La ecuación de relación, éxito de los ensayos de introducción de especies con los contactos del perito, se detalla a continuación :

$$Y = 0.814613 + 0.002565 X$$

donde :

Y = % del Éxito de los ensayo

X = Contactos del perito en horas/hectárea

La Figura 4 muestra que los contactos del perito crecen con una tasa de incremento de 0.002565 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.89 que es altamente significativo.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los contactos del perito se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Rango de los Contactos del Perito y el Éxito para el Programa con Administración Directa Permanente

Rango observado	Contactos horas/hectárea/año	Éxito %
Mínimo	38	91
Máximo	68	98

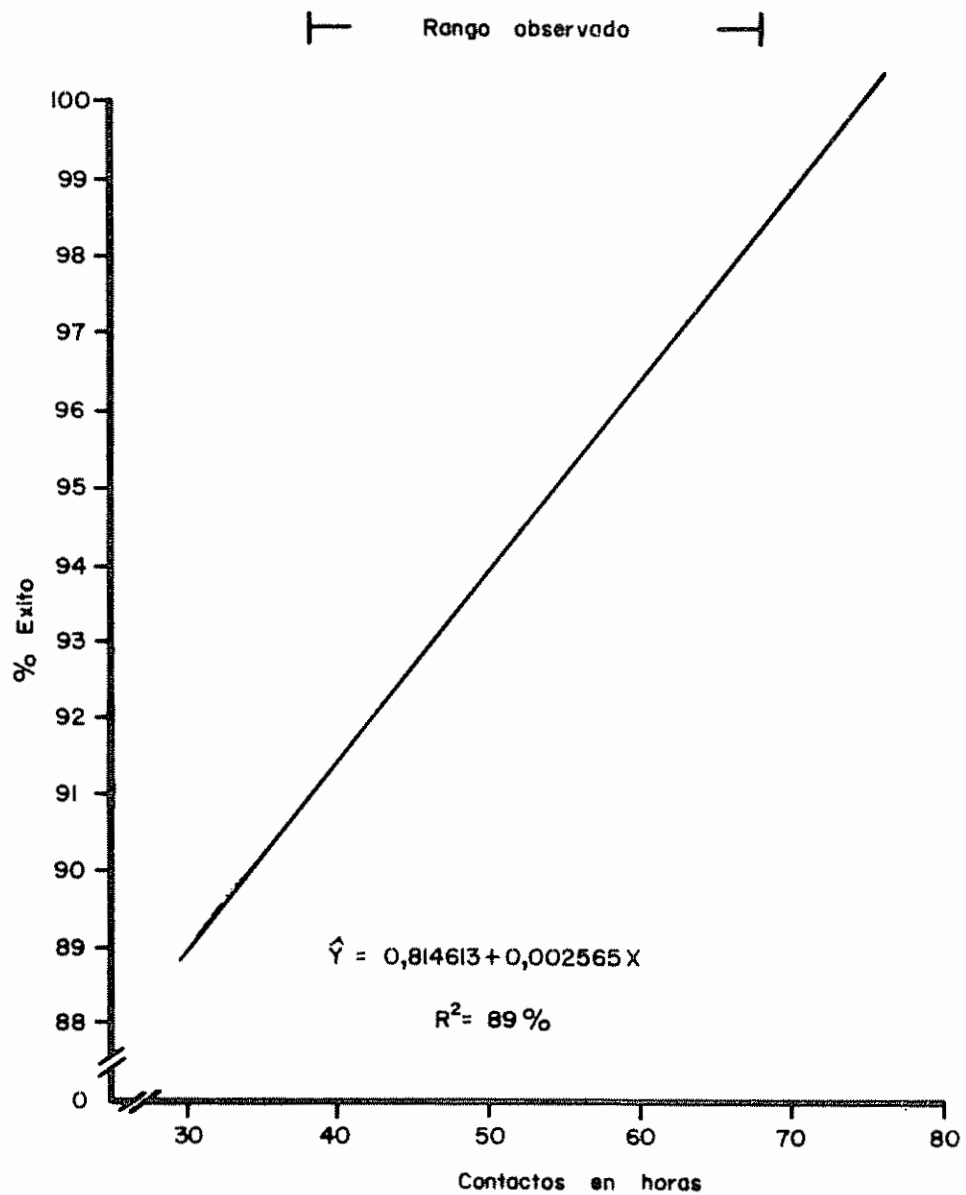


Fig 4- Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los contactos del perito en horas/hectárea/año Programa con Administración Directa Permanente.



#### 4.2.5 Pronóstico de Contactos del Perito para el Programa con Administración Indirecta Permanente

La ecuación de relación, óxido de los ensayos de introducción de especies con los contactos del perito, se detalla a continuación :

$$Y = 0.309492 + 0.009371 X$$

donde :

Y = % del éxito de los ensayos

X = Contactos del perito en horas hectárea.

La Figura 5 muestra que los contactos del perito crecen con una tasa de incremento de 0.009371 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.80 que es altamente significativo.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los contactos del perito se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Rango de los Contactos del Perito y el Éxito para el Programa con Administración Indirecta Permanente

Rango observado	Contactos Horas hectárea /año	Éxito %
Mínimo	3.70	86
Máximo	20.60	99

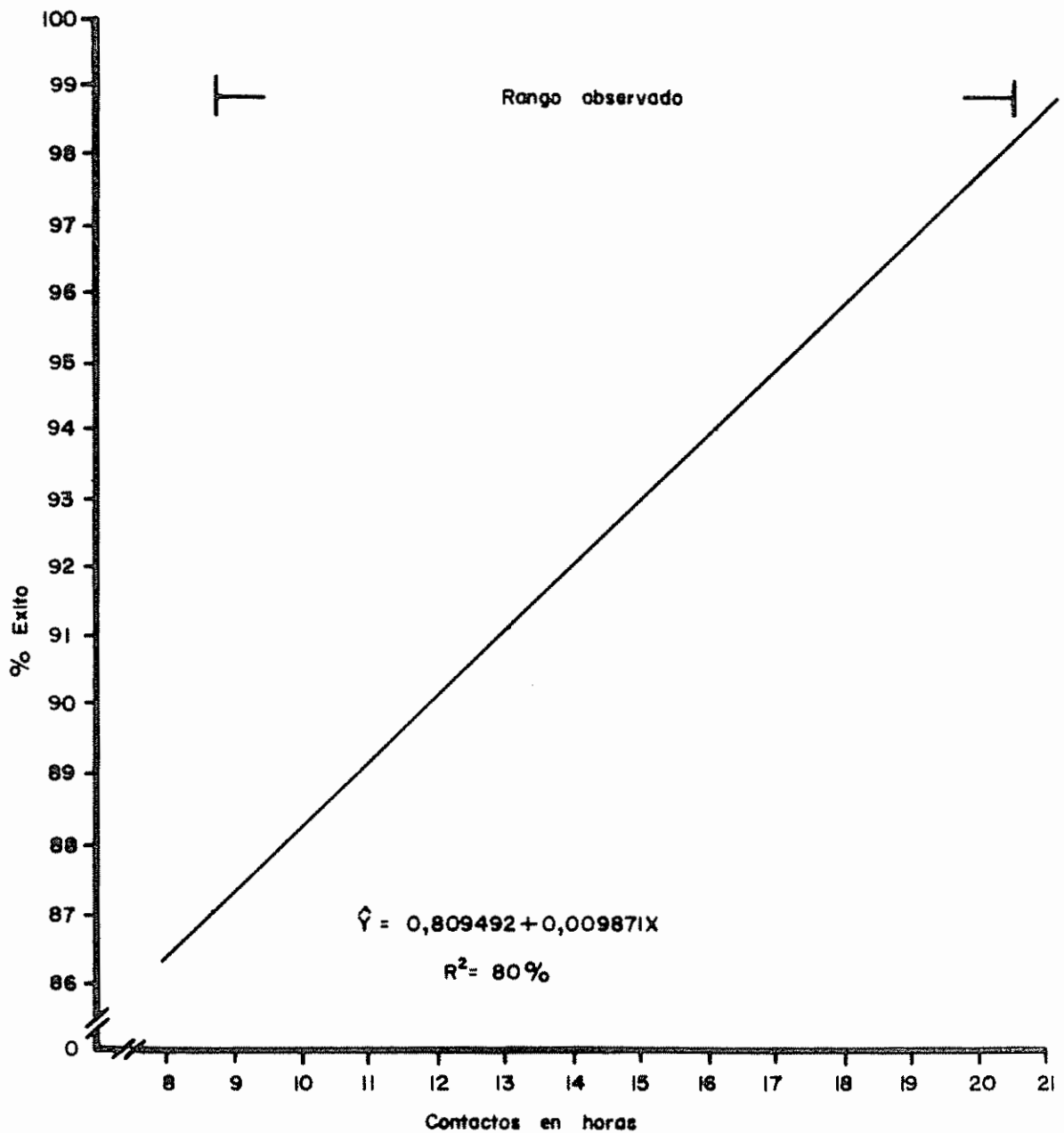


Fig. 5— Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los contactos del perito en horas/hectárea/año  
Programa con Administración Indirecta Permanente

#### 4.2.6 Pronóstico de Contactos del Perito para el Programa con Administración Directa Inicial

La ecuación de relación, éxito de los ensayos de introducción de especies con los contactos del perito, se detalla a continuación :

$$Y = -0.062096 + 0.005863 X$$

donde : Y = % del éxito de los ensayos

X = Contactos del perito en horas hectárea

La Figura 6 muestra que los contactos del perito crecen con una tasa de incremento de 0.005863 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0,92 que es significativo también en este caso.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los contactos del perito se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Rango de los Contactos del Perito y el Éxito para el Programa con Administración Directa Inicial

Rango observado	Contactos horas hectárea / año	Éxito %
Mínimo	28,00	5
Máximo	104,00	54

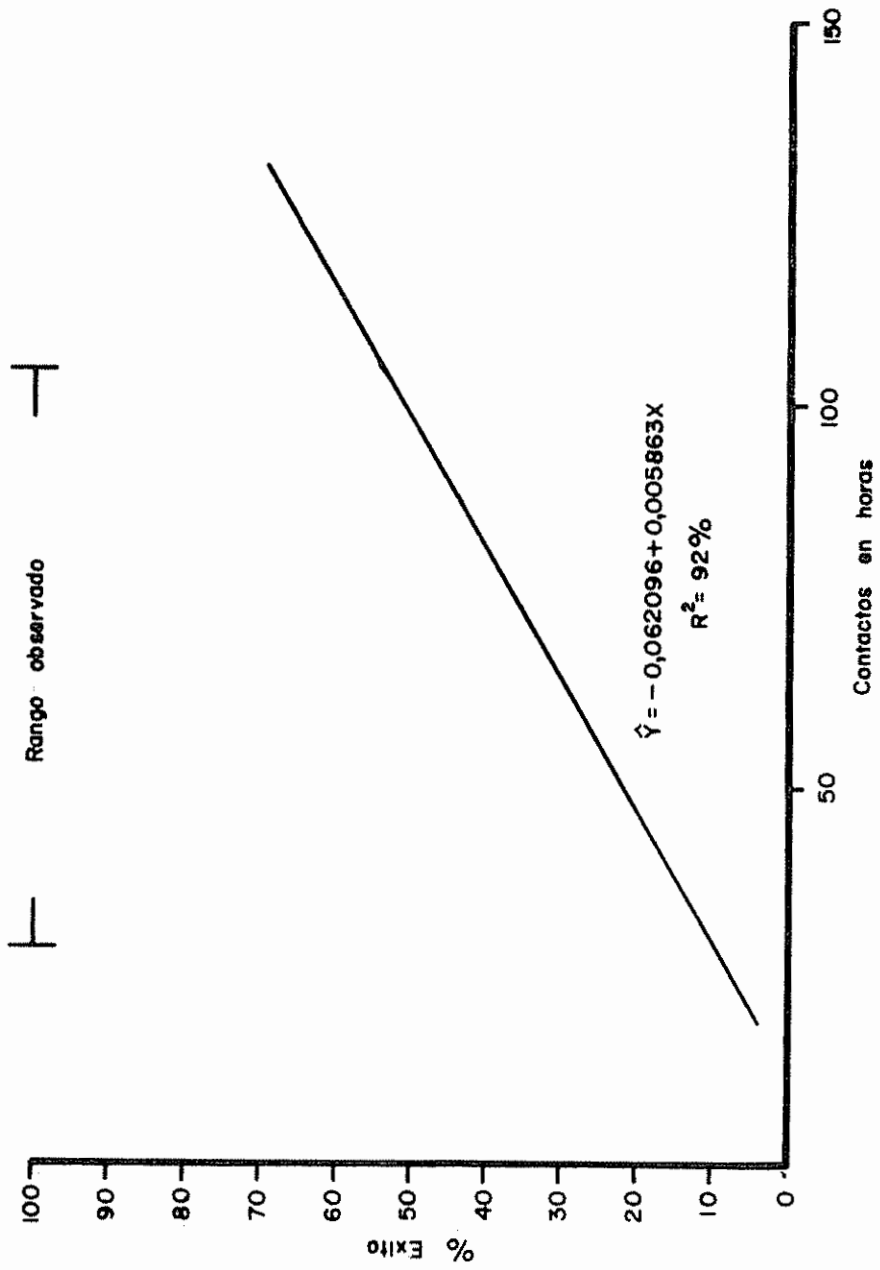


Fig. 6 — Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los contactos del perito en horas/hectárea/año.  
Programa con Administración Directa Inicial.

#### 4.2.7 Pronóstico de los Costos para el Programa con Administración Directa Permanente

La ecuación de relación, éxito de los ensayos de introducción de especies con los costos de su atención, se detalla a continuación :

$$Y = 0.832634 + 0.000041 X$$

donde: Y = % del éxito de los ensayos

X = Costos en colones/hectárea/año

La Figura 7 muestra que los costos crecen con una tasa de incremento de 0.000041 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.92 que es altamente significativo.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los costos se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 7).

Cuadro 7. Rango de los Costos y el Exito para el Programa con Administración Directa Permanente.

Rango observado	Costos Colones/hectárea/año	Exito %
Mínimo	1.870.44	91
Máximo	3.734.04	98

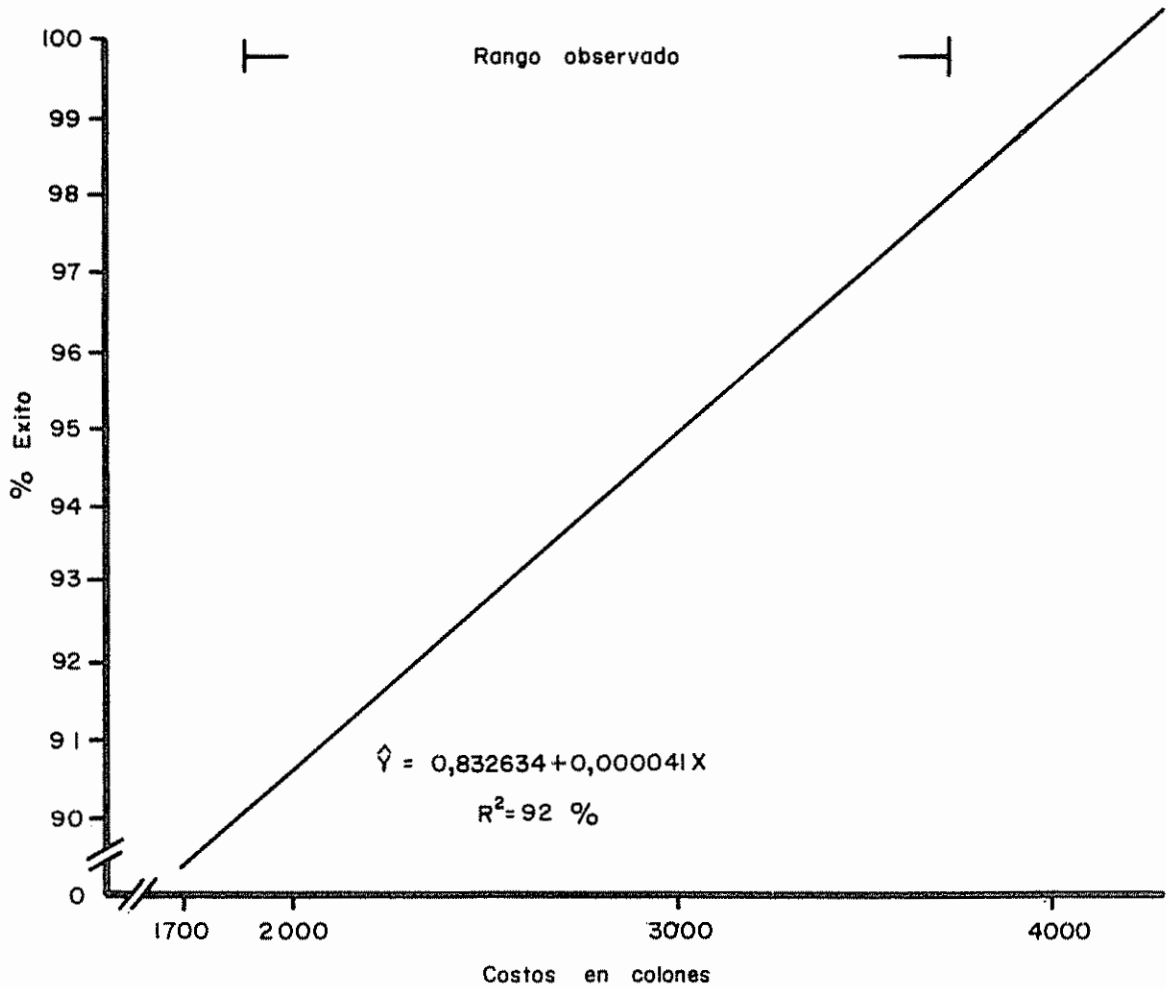


Fig. 7— Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los costos de su atención administrativa en colones/hectárea/año. Programa con Administración Directa Permanente.

#### 4.2.3 Pronóstico de los Costos para el Programa con Administración Indirecta Permanente

La ecuación de relación, óbito de los ensayos de introducción de especies con los costos de su atención, se detalla a continuación :

$$Y = 0.807851 + 0.00015 X$$

Y = % del éxito de los ensayos

X = Costos en colones/hectárea/año

La Figura 8 muestra que los costos crecen con una tasa de incremento de 0.00015 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.93 que es altamente significativo.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los costos se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Rango de los Costos y el Éxito para el programa con administración indirecta permanente

Rango observado	Costos Colones/hectárea/año	Éxito %
Mínimo	504,00	86
Máximo	1.404.00	99

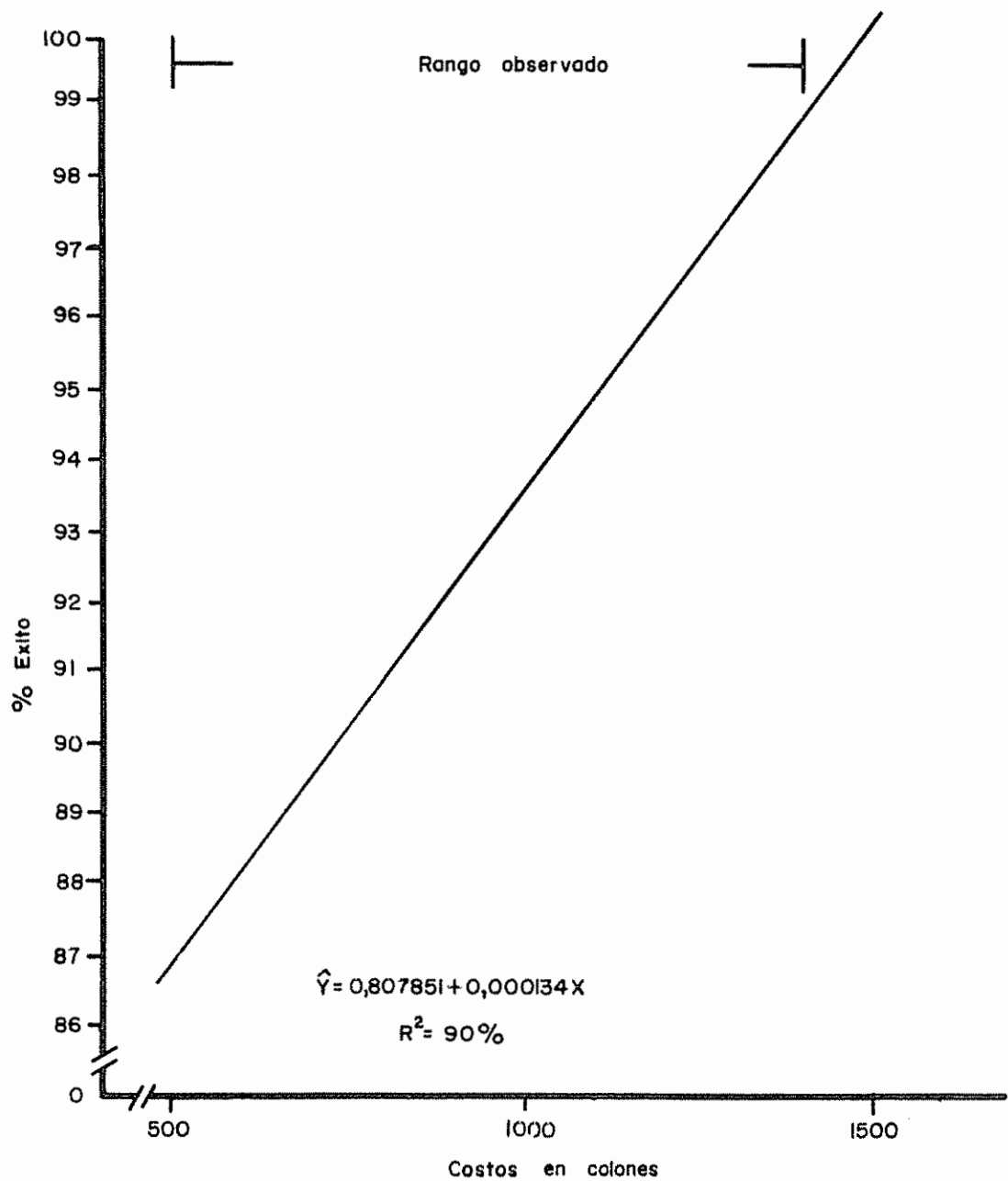


Fig 8— Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los costos de su atención administrativa en colones/hectárea/año. Programa con Administración Indirecta Permanente.



#### 4.2.9 Pronóstico de los Costos para el Programa con Administración Directa Inicial

La ecuación de relación, éxito de los ensayos de introducción de especies con los costos de su atención, se detalla a continuación :

$$Y = - 0.099551 \div 0.000192 X$$

donde:

Y = % del éxito de los ensayos

X = Costos en colones hectárea

La Figura 9 muestra que los costos crecen con una tasa de incremento de 0.000192 en proporción al aumento de nivel del éxito de los ensayos. La ecuación lineal utilizada para ajustar los datos dió un  $R^2$  de 0.91 que es significativo. Este programa tuvo sus costos iniciales como los únicos posibles debido a su abandono.

Confrontando el rango de las observaciones tomadas en el estudio, los costos se encuentran dentro de las siguientes relaciones extremas (Ver Cuadro 9).

Cuadro 9 Rango de los Costos y el Éxito para el Programa con Administración Directa Inicial

Rango observado	Costos colones hectárea/año	Éxito %
Mínimo	1.010.00	5
Máximo	3.732.00	54

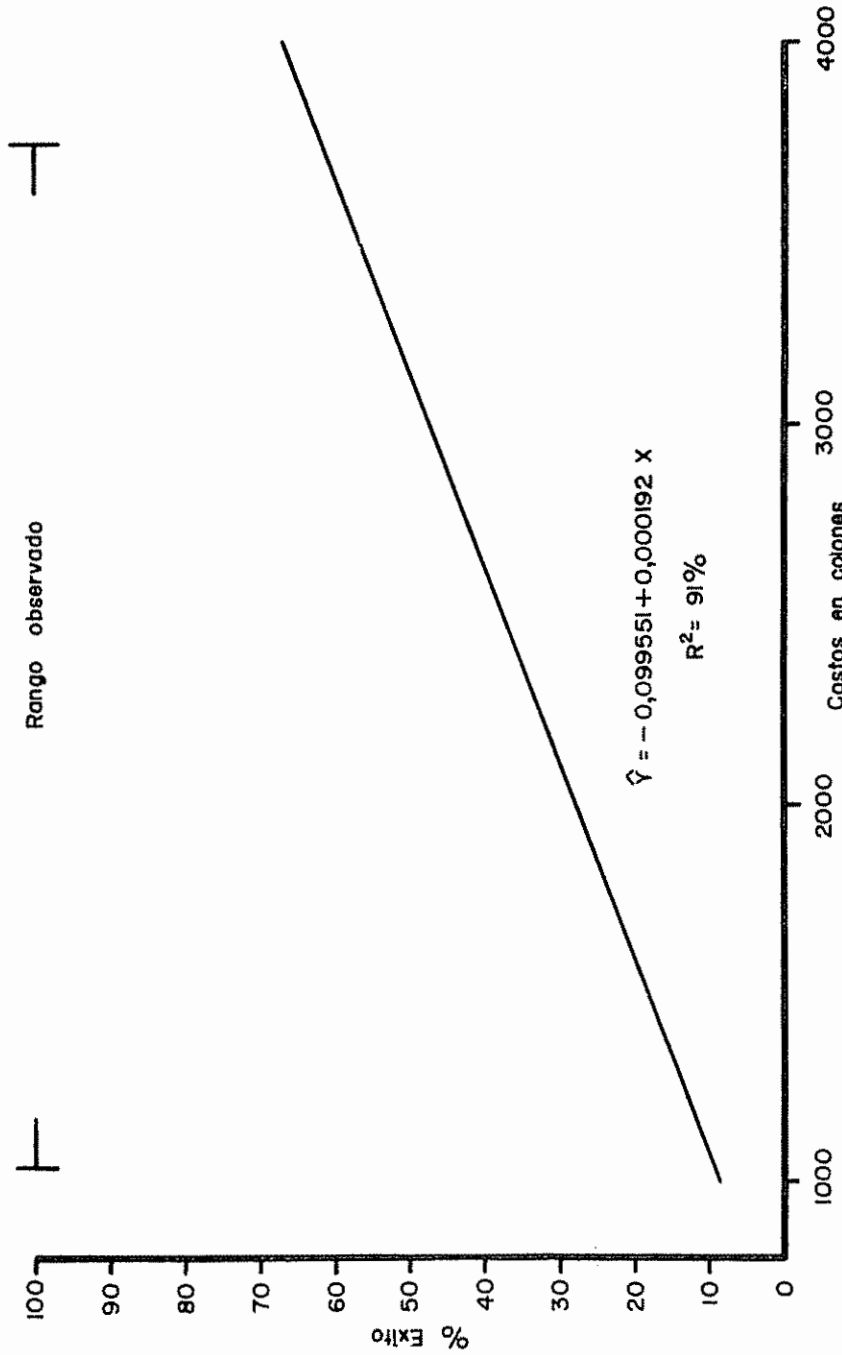


Fig. 9 — Predicción del porcentaje de éxito de los ensayos en relación con los costos de su atención administrativa en colones/hectárea/año.  
 Programa con Administración Directa Inicial.

## 5. DISCUSION

La presente tesis, tiene por objetivo determinar, en tres programas de introducción de especies forestales realizadas en Costa Rica, las relaciones entre el éxito de los ensayos con los contactos del personal administrativo y el éxito de los ensayos con los costos administrativos de atención de las parcelas experimentales.

Los programas seleccionados, analizados estadísticamente en conjunto, tal como puede verse en el capítulo de resultados, mostraron diferencias grandes entre ellos indicando los bajos niveles de significancia encontrados que el procesamiento de datos entre ellos no es compatible por existir otros factores que influyen mayormente en el éxito y que no fueron medidos en el estudio. Puede ser que algunas de las causas que afectan esta relación se deban al hecho de que el programa con administración directa inicial es muy diferente por haber operado solamente durante su período inicial, influyendo además las grandes distancias que separan a sus parcelas y, también, la falta de continuidad administrativa que impidió distribuir el capital invertido en lapsos mayores.

Por esa razón, se analizaron independientemente los programas, encontrándose en cada uno de ellos que existe relación entre el éxito de los ensayos y sus contactos del profesional, el éxito de los ensayos y sus contactos del perito y el éxito de los ensayos y los costos administrativos de atención de las parcelas experimentales, de acuerdo con los altos niveles de

significancia encontradas en cada caso. Sin embargo, cabe señalar que no se ha determinado cual de los factores analizados es el más importante, ni hasta que punto podemos esperar al reemplazo eficiente del profesional por el perito o viceversa, debido al número limitado de datos disponibles y por no ser ese el objetivo del estudio.

Además, cabe señalar que si bien el programa con administración directa inicial no es comparable por mostrar grandes diferencias, los programas con administración directa permanente y con administración indirecta permanente ofrecen muchas similitudes: Ambos son comparables en su organización administrativa, tienen continuidad de operaciones, los rangos de edad de las plantas ensayadas son iguales, las especies son las mismas y la localización de sus parcelas experimentales está circunscrita al Cantón Turrialba. Esta semejanza permite, en cierto grado, deducir que el programa con administración indirecta permanente es sustancialmente más eficiente. Cabe señalar que no conocemos completamente las causas que determinan las deficiencias del programa con administración directa permanente, debido al limitado número de factores analizados en el estudio.

### 5.1 Prueba de las Hipótesis del Estudio

Mediante el análisis de las curvas ajustadas por

cálculo estadístico de relación para cada programa, se procedió a probar las tres hipótesis planteadas en el estudio:

- a) Existe relación entre los contactos del Profesional y el éxito de los ensayos de introducción de especies.
- b) Existe relación entre los contactos del perito y el éxito de los ensayos de introducción de especies.
- c) Existe relación entre los costos y el éxito de los ensayos de introducción de especies.

#### 5.1.1 Prueba de la Existencia de Asociación entre los Contactos del Profesional y el Éxito de los Ensayos

Para el programa con administración directa permanente se observa en la curva ajustada de la Figura 1 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los contactos del profesional, es decir que cada aumento en los tiempos de contacto del profesional corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 1 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un número de contactos de 10,50 horas/hectárea/año corresponde un éxito de 91 por ciento, mientras que para un máximo de contactos de 19,00 horas/hectáreas/año corresponde un éxito de 98 por ciento..

Para el programa con administración indirecta permanente, se observa en la curva ajustada en la Figura 2 que el éxito

de los ensayos está relacionado linealmente con los contactos del profesional, es decir que cada aumento en los tiempos de contacto del profesional corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 2 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de contactos de 1.08 horas hectárea/año corresponde un éxito de 86 por ciento, mientras que para un máximo de 2.65 horas hectáreas/año corresponde un éxito de 99 por ciento.

Para el programa con administración directa inicial se observa en la curva ajustada de la Figura 3 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los contactos del profesional, es decir que cada aumento en los tiempos de contacto del profesional corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 3 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de contactos de 0,42 horas hectáreas/año corresponde un éxito de 5 por ciento, mientras que para un máximo de 4.28 horas hectárea/año corresponde un éxito de 54 por ciento.

#### 5.1.2 Prueba de la Existencia de Asociación entre los Contactos del Perito y el Éxito de los Ensayos

Para el programa con administración directa permanente, se observa en la curva ajustada de la Figura 4 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los contactos del perito, es decir que cada aumento en los tiempos de

contacto del perito corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 4 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de contactos de 58 horas hectárea/año corresponde un éxito de 91 por ciento, mientras que para un máximo de 68 horas hectárea/año corresponde un éxito de 98 por ciento.

Para el programa con administración indirecta permanente, se observa en la curva ajustada de la Fig. 5 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los contactos del perito, es decir que cada aumento en los tiempos de contacto del perito corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 5 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de contactos de 8.70 horas hectárea/año corresponde un éxito de 86 por ciento, mientras que para un máximo de 20,6 horas hectárea/año corresponde un éxito de 99 por ciento.

Para el programa con administración directa inicial se observa en la curva ajustada de la Figura 6 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los contactos del perito, es decir que cada aumento en los tiempos de contactos del perito corresponde un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 6 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de contactos de 28 horas hectárea/año corresponde un éxito de 5 por ciento,

mientras que para un máximo de 104 horas/hectárea/año corresponde un éxito de 54 por ciento.

### 5.1.3 Prueba de la Existencia de Asociación entre los Costos y el Éxito de los Ensayos

Para el programa con administración directa permanente, se observa en la curva ajustada de la Figura 7 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los costos de atención de las parcelas, es decir que cada aumento en los costos corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 7 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de costos de 1870 colones/hectárea/año corresponde un éxito de 91 por ciento, mientras que para un máximo de 5754 colones/hectárea/año corresponde un éxito de 98 por ciento.

Para el programa con administración indirecta permanente, se observa en la curva ajustada de la Figura 8 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los costos de atención de las parcelas, es decir que cada aumento en los costos corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 8 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de costos de 504 colones/hectárea/año corresponde un éxito de 86 por ciento, mientras que para un máximo de 1404 colones/hectárea/año corresponde un éxito de 99 por ciento.



Para el programa con administración directa inicial se observa en la curva ajustada de la Figura 9 que el éxito de los ensayos está relacionado linealmente con los costos de atención de las parcelas, es decir que cada aumento en los costos corresponde a un incremento del éxito de los ensayos. Puede verse en el Cuadro 9 que, dentro del rango de las observaciones tomadas, para un mínimo de costos de 1010 colones hectárea/año corresponde un éxito de 5 por ciento, mientras que para un máximo de 3732 colones hectárea/año corresponde un éxito de 54 por ciento.

## 6. CONCLUSIONES

Del presente estudio de los programas de introducción de especies forestales de Costa Rica se deducen las siguientes conclusiones :

1. Los datos correspondientes a los tres programas fueron analizados en conjunto para el profesional, para el perito y para los costos, mostrando en todos los casos una baja relación lineal que impide su comparación debido a sus diferencias de administración existentes.
2. Sin embargo, a pesar de que se encontraron esas diferencias, el análisis independiente de cada programa mostró que existe relación entre el éxito de los ensayos de adaptación de especies con los contactos administrativos y los costos de atención de las parcelas experimentales, dando así validez a las hipótesis planteadas en el estudio.
3. Comparando los recursos empleados para alcanzar un éxito determinado, dentro de las limitaciones del estudio, se observa que el programa con administración directa permanente, pese a disponer de grandes facilidades técnicas y burocráticas, es menos eficiente que el programa con administración indirecta permanente.
4. El programa con administración indirecta permanente es el más económico, pese a no haberse incluido en su

análisis los costos de atención de las parcelas por el fin que se quiere. Como programa piloto para el desarrollo comunal ofrece, por ser el más eficiente, grandes posibilidades de éxito dentro de los planes futuros de reforestación de Costa Rica.

5. El programa con administración directa inicial, por sus características propias que lo diferencian grandemente de los otros, no es objeto de comparación.
6. Para un mejor control, la administración de los ensayos de adaptación de especies debe basarse en técnicas presupuestarias por programa, que permitan comprobar regularmente los avances experimentales en relación con los esfuerzos humanos y los recursos monetarios invertidos.
7. La metodología adoptada en el presente estudio, con restricciones obvias en cuanto a la forma administrativa a analizarse, puede ser utilizada en general para evaluar programas de introducción de especies forestales.

## 7. RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo probar las hipótesis de que hay relación entre el éxito de los ensayos de adaptación de especies con los contactos administrativos y los costos de atención de las parcelas experimentales.

Con ese propósito, se seleccionaron tres programas de introducción de especies forestales en Costa Rica, ejecutados respectivamente por los siguientes organismos :

- a) Departamento de Ciencias Forestales Tropicales, IICA-CTEI;
- b) Oficina de Diversificación Agrícola del Centro de Desarrollo Cantonal de Turrialba;
- c) Proyecto de Desarrollo Forestal de Areas Selectas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación;

Estudiando sus modalidades de trabajo se observó que las formas de administración de los tres programas eran diferentes en conjunto. Esta afirmación fué probada estadísticamente mediante análisis de regresión lineal, quedando demostrado que la relación entre el éxito de los ensayos con

los contactos administrativos y con los costos es muy baja en este caso.

Por eso, con propósito de análisis, las tres formas de administración de los programas a), b) y c) fueron clasificadas como: Programa con Administración Directa Permanente, Programa con Administración Indirecta Permanente y Programa con Administración Directa Inicial respectivamente.

Las hipótesis del estudio fueron probadas mediante análisis de regresión independientemente para cada una de las formas de administración. Los resultados obtenidos indican que existe una relación positiva del éxito de los programas con los contactos del profesional, los contactos del perito y los costos de atención de las parcelas experimentales.

Finalmente, se comprobó la eficiencia de los programas a) y b) en base a la cantidad de recursos empleados para alcanzar un determinado nivel de éxito.

Dentro de las limitaciones del estudio, el programa b) fué considerado como el más eficiente. El programa c) no permitió comparación debido al hecho de ser muy diferente por haber sido abandonado al poco tiempo de su iniciación.

## 7a. SUMMARY

The objective of the present study was to test the hypothesis that there exists a positive relationship between the success of species introduction trials with the administrative contacts and the costs of tending the experimental plots.

The three forest tree species introduction programs selected for the study were administered by :

- a) Department of Tropical Forest Sciences of the Tropical Center of Research and Teaching of IICA;
- b) The Agriculture Diversification Office of the Canton Development Center in Turrialba;
- c) The Forestry Development Project of Selected Areas by the Food and Agriculture Organization of the United Nations.

The type of administration of each of the three programs was different. Statistical tests based in lineal regression analysis showed a very low relationship between success of the trials and administrative contacts and costs of the three types of administration.

Therefore, for the purpose of analysis, the types of administration of programs a), b) and c) were clasified as:

Direct permanent administration: indirect permanent administration and direct initial administration respectively.

The hypothesis were tested by running a regression analysis for each of the types of administration independently. The results indicated that there exists a positive relationship of success of the programs with professional contacts, subprofessional contacts, and the costs of tending the experimental plots.

Finally, the efficiency based on the amount of resources expended to reach a given level of success was compared for programs a) and b). Under the conditions of this study program b) was the most efficient. Program c) was not considered in this comparison because of differences due to the fact that it was abandoned shortly after its initiation.

## 8. LITERATURA CITADA

1. BEACH, D.S. Personnel: the management of people at work. New York, Macmillan, 1965. 184 p.
2. BECKMAN, R.O. How to train supervisors; manual and outlines for determinate discussion. New York, Harper, 1952. 335 p.
3. COSTA RICA. CENTRO AGRICOLA CANTONAL TURRIALBA. Costos e ingresos de plantaciones forestales en varias haciendas de Turrialba, Costa Rica. Turrialba, 1971. p.irr.
4. COSTA RICA. PROGRAMA DE DIVERSIFICACION AGRICOLA DE TURRIALBA. Arboles. Turrialba, 1970. p.irr.
5. COSTA RICA. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. Anuario de registros climáticos de 1946 a 1969. San José, Costa Rica, 1969. 155 p.
6. DRUCKER, P.F. La gerencia efectiva: tareas económicas y decisiones arriesgadas. Trád. de Inés Calvo. Buenos Aires, Ed. Sudamericana, 1966. 260 p.
7. ESCOUBE, P. Introducción a la administración pública. San José. Costa Rica, ESAPAC, 1955. 1 v, p.irr.
8. HOLDRIDGE, L.R. Life zone ecology. Ed. rev. San José, Costa Rica, Tropical Science Center, 1967. 206 p.
9. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA. Resumen de datos meteorológicos, desde la iniciación de observaciones 1944 hasta diciembre 31, 1970. Turrialba, Costa Rica, 1970. 1 p.
10. ISOLAN, FLORIANO. Estudio da cualidade de sitio para *Pinus caribaea* MORELET var. *hondurensis* BARRET E GOLFARI NO CANTINO DE TURRIALBA, COSTA RICA. Tesis Mg. Sc. Turrialba, IICA-CTEI, 1972. 58 p.
11. JONES, M.H. Las decisiones del ejecutivo. Trád. de Eduardo Lobaton. México, D.F., Continental, 1964. 619 p.
12. MARTNER, G. Planificación y presupuesto por programas. México, D.F., Siglo Veintiuno, 1967. 511 p.
13. MUÑOZ AMATO, P. Introducción a la administración pública. México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1954. 273 p.



14. OGLE, R.A. Communication and decision making in the administration of venezuelan renewable natural resources. Ph.D. thesis. New York, Syracuse University, 1964. 174 p.
15. PROYECTO DE DESARROLLO FORESTAL ZONAS SELECTAS. Informe técnico del proyecto. San José, Costa Rica, Proyecto de Desarrollo Forestal Zonas Selectas, ITCO, FAO, 1967. 4 v. p. irr.
16. SHERWOOD, F., FRANK, P y WALLACE, R. Métodos de supervisión en la administración municipal. Trad. del inglés. México, D.F., Centro Regional de Ayuda Técnica, 1961. 418 p.
17. SIMON, H. SMITHEBURG, D. y THOMPSON, V. Administración pública. Trad. de Martín Esteve. México, D.F., Edit. Letras, 1968. 527 p.
18. TEAD, O. The art of administration. New York, McGraw Hill, 1951. 223 p.
19. WALDO, D. Administración pública: la función administrativa, los sistemas de organización y otros aspectos. Trad. de Odón Durán. México, D.F., Edit. Trillas, 1967. 530 p.

## Anexo 1. Distribución de las Parcelas por Programa

## Programa con Administración Directa Permanente

Parcela	Localidad	Especies	Distancia metros	Fecha de Plantación
1	Puente Cajón	<u>Anthocephalus cadamba</u>	2.5x2.5	Oct-68
2	La Isla	<u>Juglans spp.</u>	2.5x2.5	Feb-69
3	Florencia Norte	<u>Pinus Caribaea</u>	3x3	Oct-67
4	Atirro	<u>Eucalyptus deglupta</u>	2x2	May-67
5	Florencia Norte	<u>Pinus caribaea</u>	3x3	Oct-67
6	Florencia Sur	<u>Pinus caribaea</u>	3x3	Oct-67
7	Bajo San Lucas	<u>Juglans spp.</u>	2.5x2.5	Mar-69
8	Bajo Chino	<u>Juglans spp.</u>	2.5x2.2	Mar-69

## Programa con Administración Indirecta Permanente

Parcela	Localidad	Especies	Distancia metros	Fecha de Plantación
1	Turrialba	<u>Pinus caribaea</u>	2.5x2.5	Ago-67
2	Azul	<u>Pinus caribaea</u>	2.5x2.5	Oct-68
3	La Rocha	<u>Pinus caribaea</u>	3x3	Jun-68
4	Atirro	<u>Anthocephalus cadamba</u>	3x3	Nov-69
5	Florencia Norte	<u>Eucalyptus deglupta</u>	2x2	Oct-69
6	Azul	<u>Eucalyptus deglupta</u>	2.5x2.5	May-69
7	Colorado	<u>Pinus caribaea</u>	2.5x2.5	Dic-67
8	Atirro	<u>Anthocephalus cadamba</u>	3x3	Nov.69

## Programa con Administración Directa Inicial

Parcela	Localidad	Especies	Distancia metros	Fecha de Plantación
1	Sta. María de Dota	<u>Alnus Jurullensis</u>	2x2	Oct-66
2	Reserva Salitre	<u>Eucalyptus teriticornis</u>	2x4	Ago-67
3	Río Macho	<u>Eucalyptus globulus</u>	2x2	Nov-66
4	Colorado	<u>Tectona grandis</u>	2x2	Jun-67
5	Buenos Aires	<u>Tectona grandis</u>	2x2	Jun-67
6	Río Macho	<u>Cupressus lusitánica</u>	2x2	Dic-66
7	Reserva Salitre	<u>Pinus caribaea</u>	2x2	Ago-67
8	Hdc. Taboga	<u>Eucalyptus grandis</u>	2x2	ago-67

Anexo 2 Resultados Proccio para las Parcelas del Programa  
con Administración Directa Permanente

Parcela	Contactos Profesional hrs/ha/año	Contactos Perito hrs/ha/año	Costos \$/ ha/año	Exito %
1	17.50	59.50	3.277.35	97
2	16.00	52.00	2.780.96	96
3	19.00	68.00	3.734.04	98
4	10.50	38.00	1.870.44	91
5	14.60	50.50	2.759.98	95
6	18.50	63.00	3.534.04	98
7	15.50	53.00	2.856.39	96
8	12.50	42.00	2.257.69	92

Referencias de los Costos :

Costo unitario profesional	66,20 /hora
Costo unitario perito	9,75 /hora
Costo obrero	12,00 /jornada 8 horas
Transporte	0,50 /kilómetro

Anexo 3. Resultados Promedio para las Parcelas del Programa con Administración Indirecta Permanente

Parcela	Contactos Profesional hrs/ha/año	Contactos Perito hrs/ha/año	Costos \$ ha/año	Exito %
1	1,67	12,63	944	94
2	2,65	20,60	1404	99
3	1,37	9,77	865	92
4	1,08	8,70	504	86
5	1,63	12,46	873	95
6	2,01	14,43	1138	98
7	2,40	16,60	1408	98
8	1,94	13,61	961	95

Costo unitario profesional	65:00	hora
Costo unitario perito	12:00	hora
Costo obrero	12:00	jornada 8 horas
Horniguicida	35:00	
Transporte	0.50	kilómetro

Anexo 4. Resultados Promedio para las Parcelas del Programa con Administración Directa Inicial

Parcela	Contactos Profesional hrs./ha./año	Contactos Perito hrs./ha./año	Costos ¢ ha./año	Éxito %
1	2,04	85,32	2,606	45
2	1,56	66,00	1,732	25
3	4,28	104,00	3,732	54
4	0,42	28,00	1,010	05
5	0,86	45,00	1,726	21
6	2,42	88,00	2,684	48
7	1,72	74,00	2,296	39
8	0,64	31,00	1,606	19

Costo unitario profesional	¢	70:00 hora
Costo unitario perito	¢	15:00 hora
Costo obrero	¢	12:00 jornada 8 horas
Transporte	¢	0,50 kilómetro

Nota: Los datos, en este programa que operó 6 meses, fueron duplicados para presentarlos por año.

Anexo 5. Programa con Administración Directa Permanente  
 Costos de Atención de las Parcelas en Colonos  
 hectárea/año

Parcela	Profesional	Perito	Transporte	Obreros	Total
1	1:158	580	40:55	1499	3:277,35
2	1:059	508	36:96	1777	2:780,96
3	1:257	663	66:00	174:8	3:734,04
4	695	270	49:00	856:44	1:870:44
5	966:52	492:37	28:00	1253:09	2:739,98
6	1:224:70	614:25	84:00	1611:09	3:534,04
7	1:026:10	516:75	36:00	1278:54	2:856,39
8	827.50	409.50	36.00	984.65	2.257.65

Programa con Administración Directa Permanente  
 Horas de Contactos Administrativos por hectárea  
 al año

Parcela	Profesional Perito	Profesional Obrero	Perito Obrero	Frecuencia obre ros parcela
1	16:50	1,00	43,00	10
2	15:00	1,00	37,00	9
3	17:00	2,00	51,00	11
4	9:00	1,50	29,00	7
5	12:60	2,00	37,90	7
6	17:00	1,50	46,00	12
7	14:00	1,50	39,00	6
8	11.00	1,50	31,00	10

Anexo 6. Programa con Administración Indirecta Permanente  
 Costos de Atención de Parcelas en Colonos por hectáreas al año

Parcela	Profesional	Perito	Transporte	Obreros	Total
1	108.55	151.56	20	665.80	944.00
2	172.25	247.20	30	954.55	1404.00
3	89.05	117.05	30	628.71	865.00
4	70.20	104.40	30	299.40	504.00
5	105.95	149.52	15	602.53	875.00
6	130.35	173.16	25	809.29	1138.00
7	156.00	199.20	30	1022.80	1408.00
8	126.10	163.32	35	636.58	961.00

Programa con Administración Indirecta Permanente  
 Horas de Contactos Administrativos al año

Parcela	Profesional Perito	Profesional Obreiro	Perito Obreiro	Frecuencia obreros /parcela
1	1:00	0,67	11,63	8
2	2:00	0,65	18,60	12
3	1:00	0,37	8,77	6
4	0:70	0,38	8,00	5
5	0,63	1,00	11,83	7
6	1,01	1,00	13,33	8
7	1,90	0,50	14,70	10
8	1,00	0,94	12,61	10

Anexo 7. Programa con Administración Directa Inicial  
 Costos de Atención de Parcelas en Colonias hectárea  
 al año

Parcela	Profesional	Perito	Transporte	Obreros	Total
1	142.80	1279.80	130.00	1053.40	2606
2	109.32	990.00	150.00	482.80	1732
3	299.60	1560.00	130.00	1742.40	3732
4	29.40	420.00	150.00	410.60	1010
5	60.20	675.00	200.00	790.80	1726
6	169.40	1320.00	150.00	1044.60	2684
7	120.40	1110.00	260.00	805.60	2296
8	44.80	554.50	190.00	816.70	1606

Programa con Administración Directa Inicial  
 Horas de Contactos Administrativos al año

Parcela	Profesional Perito	Profesional obreros	Perito obreros	Frecuencia obre ros (parcela)
1	2:04	0	83:28	36
2	1:56	0	64:44	28
3	4:28	0	98:72	26
4	0:42	0	27:58	22
5	0:86	0	44:14	20
6	2:42	0	85:58	28
7	1:72	0	72:28	48
8	0:64	0	30:36	40

Nota: Los datos, en este programa que operó 6 meses,  
 fueron duplicados para presentarlos por año.



Anexo 8. Determinación del Exito para el Programa con Administración Directa Permanente

Parcela	No. Plantas vivas	No. Plantas muertas por inadaptación	No. Plantas muertas por acción extraña	No. Plantas originales	% Exito
1	97	0	3	100	97
2	96	0	4	100	96
3	98	0	2	100	98
4	91	0	9	100	91
5	93	0	7	100	93
6	98	0	2	100	98
7	96	0	4	100	96
8	92	0	8	100	92

Programa con Administración Indirecta Permanente

Parcela	No. Plantas vivas	No. Plantas muertas por inadaptación	No. Plantas muertas por acción extraña	No. Plantas originales	% Exito
1	94	0	6	100	94
2	99	0	1	100	99
3	92	0	8	100	93
4	86	0	14	100	96
5	93	0	7	100	93
6	98	0	2	100	98
7	98	0	2	100	98
8	95	0	5	100	95

Programa con Administración Directa Inicial

Parcela	No. plantas vivas	No. plantas muertas por inadaptación	No. Plantas muertas por acción extraña	No. Plantas originales	% Exito
1	22	0	17	49	45
2	12	0	37	49	25
3	26	0	23	49	54
4	2	0	47	49	5
5	40	0	39	49	21
6	25	0	26	49	48
7	19	0	30	49	39
8	9	0	40	49	19

NOTA: Por desconocerse las causas de mortalidad vegetal, no existiendo registros explicativos al respecto en los programas, las fallas han sido imputadas como fracasos, según planteamiento de pág. 3

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA  
 Centro de Enseñanza e Investigación  
 Turrialba, Costa Rica

Encuesta para evaluar los contactos del personal administrativo y los costos de Tres Programas de Introducción de Especies Forestales de Costa Rica, realizada por el Ing. Ronán Lara Carrasco para su tesis de Magister Scientifico:

I INFORMACION GENERAL

- 1 Organismo ejecutor del ensayo .....
- 2 Número de parcela estudiada .....
- 3 Especie forestal .....
- 4 Localidad .....
- 5 Nombre del entrevistado .....
- 6 Cargo que ocupa .....
- 7 Fecha de la entrevista .....

II INFORMACION ADMINISTRATIVA

- 8 Cuándo se inició el ensayo .....
- 9 Indique el cargo de su jefe inmediato .....
- 10 Cuántas personas trabajan a sus órdenes.....  
 y que trabajos desempeñan .....
- 11 Estime el número de visitas que usted hace al ensayo por  
 mes .....
- 12 Estime cuántos trabajadores se emplearon en la parcela al  
 año :  
 a) En la preparación del terreno .....

- b) En la plantación .....
- c) En los chequeos .....
- d) En otros trabajos .....
- especifique cuáles .....
- .....
- 13 Estime la frecuencia de atención de la parcela al año .....
- .....
- 14 Estime la frecuencia de sus entrevistas con su jefe superior al mes con motivos de trabajo en la parcela.....
- .....
- 15 Estime el tiempo de duración de sus entrevistas con su jefe .....
- .....horas útiles
- 16 Estime la frecuencia de sus entrevistas con sus subalternos al mes con motivos de trabajo en la parcela; .....
- a) Especifique cargo .....
- Frecuencia .....
- b) Especifique cargo .....
- frecuencia .....
- 17 Estime el tiempo de duración de su entrevistas con sus subalternos :
- a) Especifique cargo .....
- tiempo de duración .....
- .....horas útiles
- b) Especifique cargo.....
- tiempo de duración .....

- 18 Qué deficiencias observó en el cuidado de la parcela .....  
 .....  
 .....  
 19 Cuál cree que es la causa que provocó la muerte de las plantas en la parcela:  
 a) Muerte natural, Sí ..... No .....  
 b) Destrucción por el ganado, etc. Sí ..... No .....  
 20 Qué medios para la protección de la parcela existen .....  
 .....

III INFORMACION ECONOMICA

- 21 Cuánto gana usted al mes ..... colonos  
 22 Cuánto gana su jefe al mes ..... colonos  
 23 Cuánto ganan sus subalternos al mes:  
 a) cargo ..... colonos .....  
 b) cargo ..... colonos .....  
 24. Cuál es el valor unitario de las plantas (en el ensayo)  
 colonos .....  
 25 En cuánto estima el costo de transportes en general :  
 colonos .....  
 26 Indique otros costos de atención de la parcela:  
 a) Especifique cuáles ..... costo .....  
 b) Especifique cuáles ..... costo .....