

CATIE  
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
Departamento de Producción Vegetal



PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD DE LOS RECURSOS ASIGNADOS A GRANOS BASICOS  
EN FINCAS PEQUEÑAS DE MATAGALPA, NICARAGUA\*

Reynaldo Treminio Ch.  
Luis A. Navarro\*\*

---

\* Este trabajo fue parte de la tesis para optar al grado de M. Sc., del autor principal, en el Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales (UCR-CATIE), Turrialba, Costa Rica, 1981.

\*\* Ph.D. Economista Agrícola (CATIE), Director de Tesis

## RESUMEN

En este trabajo se evalúan varios modelos cuantitativos de la relación en producción y la productividad de los recursos asignados a granos básicos por 40 agricultores de recursos limitados, entrevistados entre junio y agosto de 1980, en Samulalí, Matagalpa, Nicaragua.

El 90% de las fincas tienen 1,3 a 10,8 ha y dedican el 37,9% de su tierra a granos básicos y el 22,7, 20,8 y 14% a producción pecuaria, cultivos perennes y bosques o descanso, respectivamente. El autobasto familiar es un objetivo importante, aunque más del 60% de la producción de la finca se vende. El 70,8 por ciento de la mano de obra utilizada es familiar.

El valor de la producción en granos básicos por finca crece significativamente ( $P = 0,01$ ) con la escala de producción en ha, pero depende, también, de la intensidad en el uso de mano de obra y su complementación con elementos de capital, en especial fertilizantes. La productividad de la tierra aumenta en forma constante con el aumento en el capital complementario para la mano de obra y en forma decreciente con la intensificación en el uso de esa mano de obra. La productividad del capital también crece, y a tasa creciente, así como crece en complemento de la mano de obra utilizada en granos básicos. La productividad de la mano de obra también aumenta pero en forma constante, así como se intensifica su utilización por ha en granos básicos. El retorno sobre la inversión en diversos insumos refleja la complementaridad entre ellos y los otros recursos asignados a la producción de granos. La interacción positiva entre fertilizantes y pesticidas también aparece en forma clara ( $P = 0,01$ ).

## SUMMARY

Several models to quantify the relation in production and the productivity of the resources allocated to food grain production by 40 farms, surveyed during June - August of 1980 in Samulalf, a small farms community in Matagalpa, Nicaragua were evaluated.

Ninety percent of surveyed farms were from 1.3 to 10.8 ha in size and farm land was allocated in 37.9, 22.7, 20.8 and 14.0 percent to food grain livestock, perennial crops and, trees or fallow respectively. Self consumption is one of main objectives for the farms, however, 60 percent of their products go to market. Family labor accounts for 70.8 percent of total farm labor used during the year.

The value of food grain production per farm, increases ( $P = 0.01$ ) with increases in the land-scale of production across farms, but it also responds to the intensity in the use of labor  $ha^{-1}$  and capital elements which complements labor; the benefit of fertilizer is the most notorious.

The productivity of land increases, at a constant rate, when capital increases as a complement to labor and, at a decreasing rate, with increases in the use of labor  $ha^{-1}$  across surveyed farms. The increase, across farms in the use of capital in relation to the amount of labor, also shows a positive and increasing effect on both the productivity of capital and labor. The productivity of labor also increases, but constantly, when labor intensity  $ha^{-1}$  goes up across farms. Returns to investment in particular input show the complementarity of those inputs with other resources allocated to the food grain production. The positive interaction of fertilizers and pesticides used across farms, is also clear ( $P = 0.01$ ).

## INTRODUCCION

La mayor parte de los cultivos alimenticios básicos, para el Istmo Centroamericano, se producen en fincas con recursos y apoyo institucional limitado (1). Estas limitaciones se reflejan en la cantidad y calidad de los recursos que en esas fincas se asignan a la producción de cultivos, sus tecnologías y la eficiencia en el uso de tales recursos (3, 8, 11).

Diversos estudios realizados en países en desarrollo, muestran que el valor de la producción agrícola está positivamente correlacionada con el tamaño de la explotación. En la misma forma se correlaciona la productividad de la mano de obra pero el signo se invierte para la productividad de la tierra (2, 7). En estudios más específicos en Colombia, se vió que la tierra era utilizada con excesiva intensidad en cultivos hortícolas, pero no lo era en maíz. También se observó, particularmente en fincas pequeñas una subutilización de la mano de obra y una retribución a los factores productivos tierra y capital, mayor que su costo de oportunidad (11). Otros estudios muestran el efecto positivo de la aplicación de fertilizantes en la productividad de la tierra (21). También se ha observado que las innovaciones tecnológicas inducen un mejor uso de la mano de obra la cual es subutilizada en caso de prácticas tradicionales (5).

Con la orientación anterior se planteó el trabajo de este documento. En el se describe y estima cuantitativamente, la relación en producción y la productividad de los diferentes recursos asignados a la producción de granos básicos en 40 fincas pequeñas de Matagalpa, Nicaragua, 1980.

## MATERIALES Y METODOS

Los datos provienen de una encuesta realizada a una muestra de 40 fincas de la comunidad de Samulalí en Matagalpa, Nicaragua, entre junio y agosto de 1980. La población en estudio fueron fincas menores de 35 ha con un área asignada a granos básicos no menor de 0,7 ha y no más de 10,5 ha, donde el agricultor jefe de familia trabaja no menos de 6 meses al año en la finca.

La encuesta fue diseñada para caracterizar la estructura de recursos de la finca y su asignación a la producción de granos básicos (13). Varios modelos econométricos simples, fueron planteados para explicar la incidencia individual y conjunta de esos recursos sobre un indicador de producción e ingresos en granos básicos para las fincas. El indicador utilizado fue el valor de la producción en granos básicos para la finca ( $Y$ ), que refleja tanto el nivel de producción como el ingreso total por granos básicos. Los modelos incluyeron como variables determinantes; el valor agregado en dólares, del capital utilizado en granos básicos ( $K$ ), el tamaño de la finca en ha ( $T_2$ ), la tierra en ha, asignada a producción de granos básicos ( $T_1$ ), y la mano de obra utilizada por año en esa actividad, en jornales de 8 horas ( $L$ ). En algunos modelos el capital se desagregó en sus componentes de insumos utilizados en granos básicos; valor en dólares de los fertilizantes ( $F$ ), valor de los pesticidas ( $P$ ) y valor o gastos efectivos en semilla ( $S$ ). Otras variables utilizadas fueron transformaciones de estas descritas.

El comportamiento de las variables originales y sus transformaciones, en diversas combinaciones, fue evaluado mediante modelos de regresión li-

neal múltiple del tipo general.

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Cada modelo se debe considerar como descriptivo y válido para el rango de las observaciones obtenidas de la encuesta.

Siendo éste un análisis simple, los modelos que finalmente se discuten fueron seleccionados por; sus coeficientes de determinación ( $R^2$ ), valor de F para la regresión. significación estadística para los coeficientes de regresión y consistencia teórica. También se evitó incluir variables independientes con alta correlación entre ellas y cuya normalidad en la distribución individual fue observada mediante tablas de frecuencia.

### RESULTADOS Y DISCUSION

El 90% de las fincas tienen entre 1,3 y 10,8 ha y cubren el 75,1% del área encuestada. Sólo el 16,5% de la tierra presenta pendientes inferiores al 20%. Las fincas dedican un 37,9% de su recurso tierra a la producción de granos básicos, 22,7 a producción pecuaria y 20,8 a cultivos perennes. La diversificación en el uso de la finca se completa con un 14% en bosques, descanso o alquiler; lo restante está bajo construcciones o caminos. La asignación de la mano de obra y capital sigue la misma tendencia. La mano de obra es mayoritariamente familiar, con momentos críticos, por mayor demanda, en los meses de junio a setiembre. El capital, en particular dinero en efectivo para operación, proviene tanto de fuentes propias como del crédito asociado a la alta participación de los agricultores en diversos tipos de cooperativas en el área. Aunque el autoconsumo es muy importante, más de la mitad de la producción de las fincas va direc

to al mercado de Matagalpa, o nacional a través de las cooperativas y la Empresa Nacional de Abastecimiento de Alimentos Básicos. Los principales descriptores económicos de las fincas, utilizadas en este trabajo se resumen en el Cuadro 1.

Los principales sistemas de producción de granos básicos en las fincas son: maíz seguido de frijol en relevo y frijol seguido de frijol como cultivo solo; otros sistemas menos importantes incluyen combinaciones de maíz, frijol, sorgo y arroz, en diversas asociaciones, secuencias y relevos durante las dos épocas de cultivo en el año.

#### Valor de la Producción en Granos Básicos

Cuatro modelos que explican en más de 80 por ciento la variación en el valor de la producción en granos básicos, en aquellas fincas con información completa, se presentan en el Cuadro 2. Ellos ayudan a describir la relación entre ese valor de la producción y la cantidad de recursos e insumos específicos, asignados a granos básicos.

Dentro del rango observado para las distintas variables, la tierra asignada a granos básicos ( $T_1$ ), tiene el efecto positivo y significativo esperado sobre el valor de la producción en granos básicos. Este valor, no mostró ninguna relación definida con el tamaño de la finca.

Los diferentes modelos del Cuadro 2 indican, sin embargo, que dado un cierto nivel de uso en mano de obra (L) y capital (K) en la muestra, el valor de la producción en granos básicos primero disminuye y luego crece con un aumento en la cantidad de tierra ( $T_1$ ) que se le asigna por fin

Cuadro 1. Valor de la producción y de recursos empleados por año en granos básicos por 40 agricultores de Samulalí Matagalpa, Nicaragua, 1980.

|   | Total encuesta | Promedio finca | Desviación estándar | Rango     | Promedio ha <sup>-1</sup> | Desviación estándar | Rango     |
|---|----------------|----------------|---------------------|-----------|---------------------------|---------------------|-----------|
| Valor de la producción (Y), US\$                | 74.938         | 1.873,5        | 1.082,3             | 619-5.107 | 893,0                     | 244,8               | 378-1.459 |
| Cajital (K), US\$                               | 7.800          | 195,0          | 130,2               | 24-625    | 90,3                      | 29,6                | 27-157    |
| Fertilizantes (F), US\$                         | 4.188          | 104,7          | 75,1                | 30-352    | 49,9                      | 21,3                | 8,4-89,3  |
| Pesticidas (P), US\$                            | 308            | 7,7            | 20,8                | 1-126     | 3,7                       | 6,8                 | 0,36-30,0 |
| Sevilla (S), US\$                               | 3.304          | 82,6           | 52,3                | 24-248    | 39,3                      | 16,8                | 19-111    |
| Mano de obra utilizada (L), jornales de 8 horas | 11.080         | 277,0          | 116,6               | 115-620   | 131,9                     | 48,6                | 77-306    |
| Tierra en granos básicos (T <sub>1</sub> ), ha  | 84             | 2,1            | 1,1                 | 0,7-4,6   |                           |                     |           |
| Tamaño de la finca (T <sub>2</sub> ), ha        | 220,4          | 5,5            | 3,8                 | 1,3-16,7  |                           |                     |           |

Cuadro 2. Relaciones cuantitativas entre el valor de la producción en granos básicos por finca - año y diferentes índices descriptivos de las fincas basados en los recursos asignados a granos básicos por 40 agricultores de Samalá, Matagalpa, Nicaragua, 1980.

| No. Modelo | US\$ valor de la producción en granos básicos ( $Y_i$ ) |          | Variables explicatorias y coeficientes |                        |            |                      | R <sup>2</sup> | F <sub>c</sub> | GL |
|------------|---|----------|--|------------------------|------------|----------------------|----------------|----------------|----|
|            | Intercepción  |          | de regresión                           |                        |            |                      |                |                |    |
| 1          | Y <sub>1</sub>  | -2024,08 | 939,06T <sub>1</sub>                   | 7.8L/T <sub>1</sub>    | 1187,59K/L |                      |                |                | 6  |
|            |   |          | (10,31)**                              | (3,875)**              | (3.396)**  |                      | 0,805          | 55,4           | 36 |
| 2          | Y <sub>2</sub>  | 218,47   | 9,10F                                  | 2.6L                   |            |                      |                |                |    |
|            |   |          | (7,48)**                               | (2,297)*               |            |                      | 0,908          | 101,3          | 18 |
| 3          | Y <sub>3</sub>  | -556,26  | 3,12L                                  | 237,46T <sub>1</sub>   | 8.24S      | 8.07F/T <sub>1</sub> |                |                |    |
|            |   |          | (3,00)**                               | (2,022)**              | (3,696)**  | (2,3)*               | 0,873          | 66,3           | 33 |
| 4          | Y <sub>4</sub>  | -1044,13 | 862,55T <sub>1</sub>                   | 28,82 S/T <sub>1</sub> |            |                      |                |                |    |
|            |   |          | (11,71)**                              | (4,795)**              |            |                      | 0,809          | 79,6           | 35 |

T<sub>1</sub> = ha de tierra en granos básicos, L = jornales utilizados, K = dinero para operación o gastos en insumos (US\$). F = valor de fertilizantes (US\$), S = valor de semillas (US\$). Números en paréntesis son valores de t para coeficientes de regresión, \* y \*\* indican significación estadística al 5 y 1 por ciento respectivamente, R<sup>2</sup> fue ajustado por grados de libertad (GL).



ca. Esto indica que, en la muestra, hay cierta escala intermedia en ha de producción de granos básicos, que es menos eficiente que escalas menores y mayores. La escala menos eficiente está relacionada con el nivel utilizado de otros recursos, por lo que puede estimarse con base en; el nivel de jornales (L) de mano de obra utilizada ( $\hat{T}_1 = \sqrt{7,81L/939,06}$ , Modelo 1), los dólares (F) de inversión en fertilizantes, ( $\hat{T}_1 = \sqrt{8,07F/237,46}$ , Modelo 3), o dólares (S) de inversión en semillas, ( $\hat{T}_1 = \sqrt{28,82S/862,55}$ , Modelo 4), respectivamente.

El efecto del nivel de mano de obra en la producción de granos es también positivo pero dependería, según Modelo 1, de la intensidad de su uso en relación a la escala ( $L/T_1$ ) y de su complementación con capital ( $K/L$ ). El último término puede considerarse como un "índice de modernización en la tecnología". Según el Modelo 1, dada una escala en tierra  $T_1$  y un nivel de capital  $K_1$ , hay un nivel en el uso de mano de obra en granos básicos ( $\hat{L} = \sqrt{1187,59KT_1/7,81}$ ), antes del cual un aumento implica una disminución en el valor de la producción de esos granos por finca. Toda la muestra está en este sector de uso de mano de obra indicando que ese recurso está siendo utilizado en forma excesiva en relación a la tierra y al capital agregado. Al desagregar el capital en sus componentes, el efecto de la mano de obra aparece todavía como positivo y significativo, pero constante. (Modelos 2 y 3, Cuadro 2).

Entre los componentes del capital, la inversión de efectivo en semilla por ha de granos básicos ( $S/T_1$ , en Modelo 4) parece influir más en el valor de la producción que la misma por finca (S, en Modelo 3). En cuanto a la inversión en fertilizantes por finca (F, en Modelo 2) y por ha en

granos básicos ( $F/T_1$ , en Modelo 3), ambas indican tener un efecto muy parecido sobre el valor de la producción en granos por finca. En todos los casos el efecto de la inversión en insumos es positiva y significativa.

### Productividad de los Recursos Asignados

#### a Producción de Granos Básicos

La productividad económica bruta de los recursos agregados y asignados a granos básicos por finca, fue explicada hasta un 60 por ciento, por los modelos del Cuadro 3. Según estos modelos, los índices de modernización tecnológica ( $K/L$ ) e intensidad en el uso de la mano de obra en granos básicos ( $L/T_1$ ) son los que mejor ayudan a describir la situación en la muestra.

La productividad de la tierra en la muestra aumenta, pero en cantidades cada vez menores, así como aumenta la intensidad en el uso de mano de obra en granos básicos por finca ( $L/T_1$ ). Sin embargo aumenta en forma constante así como las fincas presentan un índice de modernización tecnológica mayor ( $K/L_1$ , Modelo 5).

La productividad del capital ( $Y/K$ ) en la muestra, aumenta y en forma cada vez más acentuada, así como las fincas aumentan la cantidad de capital utilizado por jornal ( $K/L$ , Modelo 6, Cuadro 3).

Aunque ninguno de los coeficientes de regresión en el Modelo 7, es estadísticamente significativo se puede observar que la productividad de la mano de obra ( $Y/L$ ), tiende a aumentar, en forma similar a la productividad del capital ( $Y/K$ ), en relación al aumento en el índice de modernización

Cuadro 3. Relaciones cuantitativas entre el valor de la producción por unidad de tierra, mano de obra y capital al año y diferentes índices descriptivos de las fincas según los recursos asignados a granos básicos por 40 agricultores de Samulalf. Matagalpa, Nicaragua. 1980.

| No. Modelo | US\$ Valor de la producción por unidad de factor ( $Y_i$ /factor) | Variables explicatorias y coeficientes de regresión |                          |                                       | R <sup>2</sup>                                       | Fc    | 3L    |    |
|------------|---|---|--------------------------|---------------------------------------|--|-------|-------|----|
|            |   | Intercepción  |                          |                                       |  |       |       |    |
| 5          | $Y_5/T_1$   | -1039,10  | -570,92K/L<br>(5,23)**   | 16,46L/T <sub>1</sub><br>(5,58)**     | +0,036(L/T <sub>1</sub> ) <sup>2</sup><br>(-4,395)** | 0,599 | 20,92 | 36 |
| 6          | $Y_6/K$   | 21,03   | -27,426K/L<br>(-4,455)** | 11,812(K/L) <sup>2</sup><br>(2,982)** | 0,471  | 17,98 | 37    |    |
| 7          | $Y_7/L$   | 3,384   | 3,361K/L<br>(1,086)ns    | 0,014L/T <sub>1</sub><br>(0,623)ns    | 0,608  | 17,98 | 35    |    |

a/ T<sub>1</sub> = ha de tierra en granos básicos, L = jornales utilizados, K = dinero para operación o gastos en insumos (US\$). Números en paréntesis son valores de 't' para coeficientes de regresión; ns = no significativo estadísticamente; \*\* significativo al 1 por ciento; R<sup>2</sup> fue ajustado por grados de libertad (GL).

tecnológica en las fincas estudiadas ( $K/L$ ). Este aumento sería constante frente a la intensificación en el uso de mano de obra asignada a granos básicos ( $L/T_1$ ), dentro del rango de observaciones.

Productividad de los Insumos utilizados en  
Producir Granos Básicos

Las fincas estudiadas no utilizan herbicidas pero proveen datos de inversión en semillas ( $S$ ), fertilizantes ( $F$ ) y pesticidas ( $P$ ), para producir granos básicos. Los modelos que explican más del 80 por ciento de la variación en la productividad económica por dólar invertido en cada uno de los tres tipos de insumos usados, se presenta en el Cuadro 4.

La productividad de la inversión en semillas ( $S$ ), se mostró relacionada en forma positiva y significativa con el nivel de fertilizantes y de mano de obra utilizada en granos básicos.

El retorno total por dólar invertido en fertilizantes ( $Y/F$ ), tiende a disminuir cuando esa inversión ( $F$ ) aumenta en una proporción mayor que la mano de obra ( $L$ ) o tierra ( $T_1$ ), asignados a granos básicos en aquellas fincas que usan fertilizantes (Modelo 9, Cuadro 4). Esto es reflejo de la complementaridad entre el fertilizante y los otros recursos asignados a producir granos básicos. Igualmente, el Modelo 10 sugiere la complementaridad o interacción positiva ( $P = 0.01$ ) entre fertilizantes y pesticidas, que se han encontrado en otros estudios.

Cuadro 4. Relaciones cuantitativas entre el valor de la producción por dólar gastado en semillas, fertilizante o pesticida al año y diferentes índices descriptivos de las fincas según los recursos asignados a la producción de granos básicos por 40 agricultores de Samulali, Matagalpa, Nicaragua 1980. a/

| i.o.<br>Modelo | US\$ Valor de la producción por dólar en insumo (Yi/ insumo) |                   | Intercepción de regresión |                   | Variables explicatorias y coeficientes de regresión |                         | R <sup>2</sup> | Fc     | GL |
|----------------|--|-------------------|---------------------------|-------------------|---|-------------------------|----------------|--------|----|
|                | Y <sub>8</sub> /S  | Y <sub>9</sub> /F | Y <sub>10</sub> /P        | Y <sub>8</sub> /S | Y <sub>9</sub> /F                                   | Y <sub>10</sub> /P      |                |        |    |
| 8              | Y <sub>8</sub> /S  |                   |                           | -298,38           | 5,95F   | 5,59L                   |                |        |    |
|                |  |                   |                           |                   | (5,086)**   | (7,2456)**              | 0,840          | 99,0   | 35 |
| 9              | Y <sub>9</sub> /F  |                   | 12,60                     |                   | -14,01F/L   | 572,75T <sub>1</sub> /F |                |        |    |
|                |  |                   |                           |                   | (2,61)**  | (11,166)**              | 0,868          | 122,99 | 35 |
| 10             | Y <sub>10</sub> /P   |                   | 130,49                    |                   | 13,87F/P  |                         |                |        |    |
|                |  |                   |                           |                   | (9,59)**  |                         | 0,819          | 91,98  | 19 |

a/ T<sub>1</sub> = ha de tierra en granos básicos; L = jornales utilizados; S = valor de la semilla (US\$); F = valor de fertilizante (US\$); P = valor de pesticidas. Números en paréntesis son valores "t" para coeficientes de regresión; \*\* significativo estadísticamente, al 1 por ciento; R<sup>2</sup> fue ajustado por grados de libertad (GL).

## BIBLIOGRAFIA

1. CEPAL, FAO Y OIT. Tenencia de la tierra y desarrollo rural en Centro América. 3a. ed. San José, Costa Rica, EDUCA, 1980. 199 p.
2. BERRY, R.A. Cross country evidence on farm size/factor productivity relationships. In Patrick, G.F., Brainard, L.J. y Obermiller, F.W., eds. Small-farm agriculture; studies in developing nations. Purdue University. Agricultural Experiment Station. Department of Agricultural Economics. Station Bulletin No. 101. 1975. pp. 3-27.
3. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. PROYECTO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE CULTIVOS PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES. Informe resumido de la encuesta preliminar en Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Turrialba, Costa Rica, 1976. 23p.
4. DEERE, C.D. y WASSERSTROM, R. Ingreso doméstico y empleo fuera de la granja entre los pequeños propietarios en América Latina y el Caribe. In Seminario Internacional sobre Producción Agropecuaria y Forestal en Zonas Laderas de América Tropical, Turrialba Costa Rica, 1980. Producción agropecuaria y forestal en zonas de laderas en América Tropical. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. s.p.
5. ESCOBAR, P.G. Eficiencia económica en el uso de mano de obra entre pequeños productores de maíz con tecnología tradicional y tecnología mejorada. Revista Instituto Colombiano Agropecuario 13(2): 403-409. 1978
6. FERNANDEZ F., R. El Minifundio. Agrociencia (México) 17:137-142. 1974.
7. HERNANDEZ H., J. et al. El minifundio en la agricultura mexicana. Agrociencia (México) 26:3017. 1976.
8. NAVARRO, L.A. Restricciones socioeconómicas reflejadas en los sistemas de cultivos practicados por pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 28 p.
9. NICARAGUA. MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. Definición de la política institucional de la revolución sandinista para el pequeño productor. Managua, 1980. 14 p.
10. VILLA I., M. Eficiencia económica de ecosistemas de producción en agricultura tradicional. In Hernández X., E. Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura., Colegio de Posgrado, 1977. pp. 223-237.

11. ZANDSTRA, H. et al. Cáqueza: experiencias en desarrollo rural, Bogotá Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 1979. 386 p.
12. WILLIAMS, M.S. y COUSTON, J.W. Niveles de producción agrícola y el empleo de fertilizantes. Roma, FAO, Programa de Fertilización, Campaña Mundial contra el Hambre, 1962. 54 p.
13. TREMINIO CH., C.R. Evaluación económica y factibilidad de opciones Tecnológicas, para producir granos básicos, en fincas pequeñas de Samulali, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 170 p.