

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE ECONOMIA

**MAGISTER EN ECONOMIA DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS
NATURALES
(PEMAR)**

Artículo publicable

**Evaluación del impacto del “*Food For Work*” sobre la producción de yuca y
de batata en Bombardopolis, Haití.**

Estudiante: DUMORNE Yves

Asesor: NORMAN Offstein

Bogotá D.C, Colombia

Enero de 2005

TABLA DE CONTENIDO

I.- INTRODUCCION.....	1
1.1. EVALUACION DE PROGRAMA.....	1
1.2 PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS Y JUSTIFICACION.....	2
II.- EL PROGRAMA: FOOD FOR WORK.....	5
2.1 PANORAMA GENERAL DEL FOOD FOR WORK.....	5
2.2 EVIDENCIA DE BOMBARDOPOLIS.....	6
III.- REVISION DE LITERATURA.....	8
IV.- MARCO METODOLOGICO.....	11
4.1 MARCO TEORICO.....	11
4.2 MARCO EMPIRICO.....	15
4.3 ESTIMADOR DE DIFERENCIA EN DIFERENCIA.....	17
V.- ANALISIS DE RESULTADOS.....	18
5.1 DATOS Y MUESTRA.....	18
5.2 ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS.....	21
5.3 ESTIMACION DEL MODELO EMPIRICO.....	24
5.3.1 <i>Función de producción de yuca</i>	24
5.3.2 <i>Función de producción de batata</i>	28
VI.- CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS.....	36

PRÓLOGO

A veces, es difícil para un estudiante, después de haber terminado un ciclo de estudios superiores, escoger el tema de su tesis. El abanico de los temas a tratar es tan amplio y variado que ellos suscitan muchas búsquedas y consultas. De parte de la ambigüedad de los temas, a veces, se llega a desanimar o abandonar. Después de una entrevista con la CARE sobre la necesidad de evaluar el programa de *Food For Work*, el tema fue encontrado. En efecto, el *FFW* o *comida por trabajo* consiste en dar comida a la gente en compensación de su fuerza de trabajo invertida en un trabajo realizado en el marco del programa.

Dado que el programa Food For Work ha sido objeto de diversas críticas, la idea de este trabajo es valorar el impacto del programa sobre las explotaciones agrícolas, con el fin de ver si independientemente de las críticas realizadas, el programa contribuye o no al desarrollo agrícola de la región de Bombardopolis (Haití). Se ha escogido trabajar sobre este tema para intentar entender sus efectos sobre la producción agrícola haitiana, y también porque en Haití muy pocos estudios profundos han sido realizados acerca del programa.

Sin embargo, este estudio está lejos de ser exhaustivo; pues se enfoca principalmente en el análisis microeconómico del impacto del *FFW* sobre las explotaciones agrícolas y no engloba los aspectos macroeconómicos del programa.

Cabe también destacar que esta investigación, forma parte del esfuerzo del gobierno haitiano, de la CARE y la CNSA, para consolidar la evaluación como una práctica permanente de la administración pública. Con ello, se busca: i) mejorar la eficiencia y el impacto de los programas y políticas públicas, y ii) contribuir a mejorar la eficiencia y la transparencia en la programación y asignación de los pocos recursos disponibles. La presente investigación está dirigida particularmente

a la CARE y la CNSA y aquellos que estén interesados en la evaluación de programas y/o políticas públicas.

LISTA DE SIGLAS

CARE: Cooperative for American Relief Everywhere

CNSA: Coordinación Nacional de la Seguridad Alimentaria

DID: Diferencia en Diferencia

FFW: Food For Work

KEC: Kilogramo Equivalente de Cereales

KLJ: Comité Local de gestion (Comité local de gestión)

ODNO: Organismo de Desarrollo del Noroeste.

ONG: Organismo No Gubernamental

UGB: Unidad Gran Ganado

PAM: Programa Alimentario Mundial

BRH: Banco de la Republica de Haití

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Base de datos	36
Anexo 2: Resultados de la regresión de la función de producción de yuca.....	46
Anexo 3: Resultados de la regresión de la función de producción de batata.....	48
Anexo 4: Pruebas t para la función de producción de yuca.....	49
Anexo 5: Pruebas t para la función de producción de batata.....	50

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Remuneración de los agricultores	8
Cuadro 2: Selección y cobertura de la muestra.....	19
Cuadro 3: Variables del modelo.....	20
Cuadro 4: Estadísticas descriptivas	21
Cuadro 5: Cambio promedio del Food For Work.....	22
Cuadro 6: Función de producción de yuca.....	25
Cuadro 7: Función de producción de batata.....	28

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación presenta los fundamentos de la evaluación del impacto del programa *Food For Work*. El programa *FFW* busca promover el uso sostenible de las tierras agrícolas y aliviar el nivel de hambruna en 33 localidades de Bombardopolis (Haití). El programa consiste en otorgar una cantidad de alimentos a los agricultores para realizar trabajos de conservación de suelos en los barrancos a cambio de su fuerza de trabajo. El programa se inició en el año 1999.

El diseño del *FFW* identificó la necesidad de evaluar su impacto sobre la producción agrícola de los beneficiarios y establecer las bondades de las estrategias utilizadas. La metodología utilizada es no experimental y se basa en la comparación de los resultados de los agricultores tratados y los agricultores no tratados en el tiempo. La muestra abarca aproximadamente 264 agricultores.

Los resultados indican que el programa produce efectos importantes en las producciones de yuca y de batata. El impacto del *FFW* es ambiguo. La producción de yuca aumenta en promedio en 4.82% y la producción de batata aumenta en promedio en 4.40% por hectárea para los agricultores tratados.

Nuestra evidencia empírica muestra que si el *Food For Work* es implementado en periodos convenientes, es decir si los trabajos de fincas no coinciden con los trabajos del *FFW*, se podría llegar a unos resultados satisfactorios.

Palabras claves: *Food For Work, Evaluación, Impacto, Diferencia en diferencia.*

AGRADECIMIENTOS

Este estudio no hubiera sido posible sin la ayuda y la colaboración de muchos. Sin ellos, este trabajo no sería una realidad. Así, mis agradecimientos van:

- A Dios, nuestro padre celestial por su ayuda incondicional durante toda nuestra vida y el ciclo de estudio,
- Especialmente a mi asesor, el doctor NORMAN Offstein por su voluntad y apoyo constante,
- A la CARE por su soporte técnico y su contribución indiscutible a la edición de este documento,
- A mis padres, por su esfuerzo, su apoyo y su voluntad para guiarme en el camino del conocimiento,
- A todos los profesores de la Universidad de los Andes especialmente a Ibáñez Ana María y a Katja Vinha por sus recomendaciones, asistencia y sugerencias a lo largo del desempeño de la presente investigación,
- A mi esposa Joseph Kelcie, por su apoyo incondicional,
- A mis compatriotas haitianos que me han apoyado afectiva y fraternalmente a lo largo del trabajo, particularmente: Bastien Levelt, Diderot Julien, Charly Laguerre y Desamour Ronald,
- A mis compañeros de maestría de la promoción 2003-2004, que han sido solidarios durante el ciclo de estudios especialmente a Paola Roldán.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1 Evaluación de programa

Según Mohr 1995 [17], *evaluar* implica establecer un juicio sobre el valor o mérito de algo. Para ello se requiere siempre de la comparación con algún estándar o punto de referencia que ha sido establecido explícita o implícitamente. La *evaluación* es parte integral del diseño y desarrollo de cualquier programa o intervención que pretenda aliviar o solucionar problemas asociados a la calidad de vida de las personas. Es un instrumento para estudiar, comprender y ayudar a mejorar los programas en sus aspectos importantes, incluyendo su implementación, sus resultados y eficiencia. De lo anterior, resulta claro que la *evaluación* es una herramienta fundamental para *iluminar la toma de decisiones* en los diferentes aspectos de ejecución de los programas e intervenciones, desde su concepción y diseño hasta su posterior valoración en términos de logros e impactos.

La *evaluación del impacto* o de resultados del *Food For Work* es crucial para determinar sus efectos en términos de productos sobre los beneficiarios y decidir si se necesita cambiar y reformular para incrementar su efectividad, o si se debe ampliar, renovar, o en última instancia, eliminar su financiamiento. En un contexto donde los recursos son escasos, las entidades (CARE/CNSA) que financian y ejecutan este programa requieren cada vez más precisión en los resultados de la evaluación. En este sentido, la *evaluación del impacto* juega un papel fundamental porque mide los cambios en los resultados de interés y explica si estos cambios pueden ser o no atribuidos al programa.

La *evaluación* debería orientar a los tomadores de decisiones (CARE/CNSA) para establecer las posibles razones que explican el comportamiento del programa y con esto ayudar a determinar líneas de acción que mejoren su efectividad. Sin *evaluación*, es imposible saber si los recursos están siendo aprovechados

apropiadamente, si las acciones emprendidas se están realizando según lo planeado y si esas acciones están provocando los cambios deseados que constituyen las metas de impacto final para cualquier proyecto o programa. Entonces a partir de la discusión anterior, es claro que la *evaluación* es una herramienta poderosa, pues informa la toma de decisiones, ayuda a identificar y corregir errores en la implementación del programa y permite hacer la intervención más eficiente y efectiva (Chen S. y Ravallion M. 2003 [7]).

A pesar de la importancia que tiene la *evaluación de impacto* en el desarrollo del *FFW*, la realidad es que año tras año se invierten grandes sumas de dinero para el financiamiento de ello (*FFW*) cuyo impacto en el nivel de producción de los beneficiarios no se mide. En este sentido, la presente investigación pretende *evaluar económicamente el impacto del Food For Work* sobre la producción de los agricultores de Bombardopolis para establecer evidencia de una relación causal entre el programa y sus resultados para los periodos 1999 y 2000.

1.2 Problemática, objetivos y justificación

En Haití, en particular, se estima, para 1995 en 643203 toneladas y para 1997 en 750000 toneladas métricas el déficit anual de la producción agrícola (PAM, 1997 [19]). Solamente 53% de las necesidades básicas son cubiertas por la agricultura nacional; el 47% restante está cubierto por la importación y la ayuda alimentaria. En Bombardopolis debido a la erosión provocada por las fuertes lluvias y la deforestación, de 1996 a 1998, los rendimientos de la producción agrícola de alimentos de base disminuyeron en un 6,02% y en un 7.63% para la yuca y la batata respectivamente. Los precios¹ para el mismo periodo incrementaron en un 8.10% y en un 12.35% para la yuca y la batata respectivamente (Banque de la République d'Haïti, 1998 [3]). En el mismo año (1998) ante la baja de la producción local causada principalmente por la erosión y el riesgo de agravar el déficit

¹ Los precios reales pasaron de 0.74 a 0.8\$us y de 0.89 a 1\$us/Kg para la yuca y la batata respectivamente.

alimentario, el Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y la CARE crearon el *FFW* para reducir la erosión y aumentar la productividad de las tierras.

El *FFW* o *comida por trabajo* consiste en dar comida a la gente en compensación de un trabajo realizado en el marco de un programa o proyecto rural. Es una actividad que se realiza generalmente en medios rurales y moviliza para su funcionamiento mano de obra agrícola. Generalmente, al implementarlo, la mayoría de sus operadores no tienen en cuenta o no dan importancia a los calendarios culturales propios de las zonas de intervención, lo que hace que su implementación en períodos de producción dificulta el mercado laboral y por último la producción agrícola (dado que tanto el programa como la actividad agrícola utilizarían la misma mano obra). Esto hace que desde su concepción, el *FFW* puede generar problemas. Sus defensores lo han visto ideal para Haití, pero sus detractores ven lo contrario.

Varios autores (por ej. Gérard Barthélemy, 1998 [13]) piensan que el *FFW* constituye un factor que desequilibra la evolución de la economía local. En un estudio, Gérard mencionó que el *FFW* reduce en 15% la oferta de trabajo en el mercado laboral de Bombardopolis. En efecto, la perturbación de los mercados locales, la coincidencia entre períodos de aplicación del *Food For Work* y los trabajos en las explotaciones agrícolas son, entre otros, elementos avanzados para demostrar las desventajas de dichos programas. En 1997, sobre la base de un estudio de la CNSA cuyo objetivo era evaluar (desde un ángulo general) las diferentes ventajas y desventajas durante la puesta en marcha de este programa, la Coordinación Nacional de la Seguridad Alimentaria (CNSA) recomendó, evitar la puesta en marcha del *FFW* y reemplazarlo por el *Cash For Work* (dinero por trabajo) (CNSA, 1997 [8], 1998 [9]).

De otro lado, este programa transitorio constituye, para algunos (por ej. Desir Frisnel, 1997 [10]), un medio muy eficaz para asegurar el desarrollo de un país y reducir el déficit alimentario a nivel local y nacional. El autor reveló que el *FFW*

redujo el déficit alimentario en 12.7% de 1995 a 1997 en Bombardopolis. Estos argumentos refutan toda idea de ruptura con el *Food For Work* y cuestionan la pertinencia de la recomendación de la CNSA. Desir reconoce, sin embargo, que la implementación del *FFW* conduce a veces a unos resultados decepcionantes. Frente a la divergencia de ideas que surgen del *FFW*, las entidades (CARE /CNSA) que quieren expandir el programa en otras regiones del país se encuentran indecisas.

El *FFW* es también sujeto a varios interrogantes, por ejemplo: *¿Qué diferencia a los agricultores que participan en el programa de los que no participan? ¿El FFW contribuye a disminuir la producción agrícola? o ¿Es más deseable una situación con FFW que una situación sin FFW? ¿Se puede expandir el programa en otras regiones del país (Haití)?* Estas preguntas merecen ser respondidas de manera objetiva y en sus verdaderas dimensiones.

Si a nivel global, el programa da lugar a vivos debates entre partidarios y adversarios, ningún estudio ha demostrado aún, sobre una base formal, la contribución del programa en la producción agrícola de los beneficiarios, lo que podría ser una fuente de reconciliación de ciertas opiniones a veces irreconciliables. En este contexto, el objetivo general de la presente investigación consiste en *evaluar la contribución del Food For Work al nivel de las explotaciones agrícolas de la región de Bombardopolis*. De manera específica, se busca: i) estimar una función de producción que permita estimar el impacto del *FFW* en la producción agrícola; ii) medir la contribución del *FFW* sobre las producciones de yuca y batata²; y iii) dar recomendaciones de políticas de acuerdo a las estimaciones encontradas. Así, para llevar a cabo este estudio, se pretende probar la hipótesis de que el *Food For Work* promueve al aumento de la producción agrícola en la zona de estudio.

² Son los principales cultivos de la región y utilizados para el autoconsumo y no para la venta.

Este estudio de *evaluación* del *Food For Work* ayudará sin duda, a proveer unos elementos de respuestas a los diferentes interrogantes planteados, con el fin de permitir a los responsables: CARE y CNSA, entre otros a tomar las decisiones apropiadas y conciliar las diferentes posiciones. Y como se mencionó anteriormente, el estudio busca medir la eficiencia del *Food For Work* y valorar su logro en términos de rendimientos agrícolas sobre los agricultores de la región de Bombardopolis dado que el objetivo de ellos es incrementar sus rendimientos teniendo en cuenta del carácter de subsistencia de la agricultura local. El estudio no tiene en cuenta un análisis costo-beneficio y tampoco una evaluación de gestión³.

El documento se encuentra organizado en 6 secciones. La sección II presenta una breve descripción del *FFW* en Haití. La sección III realiza una revisión de la literatura existente sobre el estudio de *evaluación de impactos* del *FFW* al nivel nacional e internacional. La sección IV presenta un modelo teórico de evaluación de programas públicos y luego una modelización empírica. La sección V muestra los resultados de la estimación con datos para Bombardopolis. Finalmente, la sección VI presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio.

II. EL PROGRAMA: FOOD FOR WORK

2.1 Panorama general del *Food For Work*

El *FFW* se popularizó en los años ochenta, particularmente en África y su papel efectivo en el desarrollo económico de los países ha sido debatido durante varios años (Devereux F., Von Braun et al. 1999 [11]). De manera general, el programa de *Food For Work* del ONG CARE es un programa en el cual para poner en marcha las actividades, los trabajadores son retribuidos con alimentos en contrapartida por su fuerza de trabajo. El programa está destinado a mejorar el

³ Se refiere al análisis de las actividades, metas, procesos administrativos y uso de recursos que son necesarios para el logro de objetivos propuestos.

nivel de vida de las poblaciones desfavorecidas buscando fundamentalmente reducir el riesgo de hambruna futura en zonas vulnerables.

El *FFW* pretende típicamente: (i) proveer la cantidad mínima esencial de alimentos necesarios para mantener una buena nutrición; (ii) exigir una cantidad de trabajo a cambio de estos alimentos; (iii) descentralizar los objetivos de los beneficiarios y la ordenación y gestión de los proyectos de trabajos públicos; y (iv) explotar los pocos recursos disponibles para asegurar un desarrollo de largo plazo en las regiones con déficit alimentario (Stein Holden, Barrett B. Christopher y Fitsum Hagos 2004 [22]).

El objetivo del desarrollo de largo plazo del programa de *Food For Work* podría ser alcanzado si, el *FFW*: (i) garantiza un ingreso mínimo a todos aquellos que participan; (ii) representa una transferencia que podría aliviar las restricciones de liquidez estacional o temporal en la finca; y (iii) garantizar la creación de bienes públicos, estructura de conservación de suelos, rehabilitación de rutas, entre otros.

2.2 Evidencia de Bombardopolis

Bombardopolis, sitio del presente estudio, región semi-árida del departamento del Noroeste, es la región la más pobre de Haití. Tiene 27000 habitantes con una tasa de crecimiento anual de 2% y esta compuesto de 33 localidades. La vida de la población local depende fundamentalmente de la producción agrícola. Esta región está caracterizada por graves problemas de erosión de origen lluvioso que amenaza la seguridad alimentaría de la mayoría de la población local. La producción agrícola local pasó de 2,873 ton. en 1995 a 1,715 ton. en 1998 (Banque de la République de Haiti, 1999 [3]). Para aliviar el problema, el gobierno invirtió 65% de los recursos de ayuda alimentaría en un programa de comida por trabajo. Los trabajos realizados en el marco de estos programas se inician en la región desde aproximadamente 15 años sobre diversas ocupaciones laborales: artesanía, construcción de centros profesionales, siembra de algodón en las

plantaciones, cultivo de yuca y batata en las plantaciones, repoblamiento de árboles, distribución de comida caliente a través de las escuelas, entre otros.

A finales de 1998, CARE expandió su programa con el proyecto “*Erosion Project*”. El “*Erosion Project*” es una estrategia que busca promover el uso sostenible de las tierras para aumentar la producción y aliviar la hambruna. El programa se encuentra localizado en 33 localidades de la región de Bombardopolis. La focalización se realizó en localidades con actividades agrícolas y déficit alimentario y que sufren del problema de erosión de suelos. El programa consiste en dar comida a los agricultores para realizar trabajos de conservación de suelos en sus tierras. Antes de ir al terreno, el beneficiario primario recibe la mitad de la ración y la otra mitad es otorgada una vez terminado el trabajo. A cambio, se debe trabajar en equipo durante diez (10) días, durante ocho (8) horas diarias en las tierras de los miembros de un mismo grupo. Cada agricultor recibe el trabajo de los otros miembros del grupo y la comida del programa. El agricultor que se beneficie del trabajo de un grupo, debe también trabajar en las tierras de los miembros de este grupo. Los beneficiarios deben trabajar en las tierras erosionadas en equipos de 20 personas, a fin de construir 80m^3 de barreras en rocas para conservar los suelos. Los miembros del grupo están cargados de buscar las rocas y construir las barreras.

Para realizar los trabajos del *FFW*, el grupo encargado del “Development Activities Program” de la CARE, de común acuerdo con los representantes locales proceden a la identificación del proyecto. Una vez estudiados los aspectos técnicos, se realiza el censo de los beneficiarios potenciales. Cada 15 días, los comités locales de gestión (KLJ) seleccionan los grupos de beneficiarios a partir de la lista de inicio y dan alternativamente la posibilidad a todos los inscritos de ser beneficiarios.

Del inicio (enero de 1999) al fin del programa (Septiembre de 2000), más de 980 toneladas métricas en productos alimenticios se distribuyeron en la región, con aproximadamente 13.203 participantes (CARE-HAITI, 2000 [6]). Refiriendo al

cuadro 1, cada agricultor recibe 20 Kg. de trigo, 12 Kg. de frijol y 2.7 Kg de aceite. Durante el mismo periodo, el programa permitiera rehabilitar y controlar, respectivamente, 53.5 Km. de rutas y 45 Km. de barrancos.

Cuadro1 : Remuneración en especie por beneficiario

Beneficiarios directos ⁴	Comodidades ⁵			K.E.C ⁶
	Trigo en Kg.	Frijol en Kg.	Aceite en Kg.	
Agricultores	20	12	2.7	36.73

Fuente: CARE, 2000

III.- REVISION DE LITERATURA

La expansión del *FFW* en el mundo, más particularmente en los países subdesarrollados a finales del siglo 20 por el incremento de las hambrunas, motivó el interés de los gobiernos y los tomadores de decisiones por el estudio del impacto de estos programas cuyos objetivos principales son: ayudar a alimentar a la población y reducir la pobreza. Desde entonces, los enfoques metodológicos seguidos tradicionalmente en la medición de impactos de estos programas son diversos e incluyen la aplicación de: (i) el análisis de costo beneficio; (ii) la programación lineal estática y dinámica; y (iii) la diferencia en diferencia. De todos estos enfoques, el uso de la programación es la más utilizada. En este campo, existan los trabajos de: Brady J. Deaton y Beuzeneh, (1988), Desir Frisnel (1997), Joseph Klatzman (1998), Gérard Barthelemy (1998), Quisumbing Agnes, Barrett B. Christopher y Daniel C. Clay (2003), y Stein Holden, Christopher Barrett y Fitsum Hagos (2004).

⁴ Los beneficiarios directos son los agricultores que benefician tanto de los trabajos de conservación de suelos como de la comida.

⁵ La inversión promedio por agricultor teniendo en cuenta la comida recibida y las estructuras de conservación de suelos hechas en acero es de 745.35 Gourdes sea \$29.81US en base de 2000.

⁶ (Numero de caloría por Kg. de producto X / Numero de caloría por Kg. de producto de referencia)*Cantidad de producto X en kilogramo.

Brady J. Deaton y Beuzuneh (1988 [5]), estudiaron el papel potencial de la ayuda alimentaria en el desarrollo económico. Utilizaron un modelo de programación lineal y un sistema de demanda ideal en Kenya para hacer un análisis de largo plazo del *FFW* sobre la producción agrícola incluyendo el empleo, la inversión, el ingreso y la comida recibida del programa. Los resultados revelaron que los participantes del programa tienen un rendimiento neto de 52% más alto que aquellos que no participan, debido a los efectos de formación de capital en las fincas de producción. A medida que se forma más capital, aumenta más el costo de oportunidad del tiempo de los participantes fomentando una cohesión entre las actividades del campo y del *FFW* en el tiempo. Concluyó que el programa de *FFW* debería ser ajustado a la producción agrícola y la demanda de alimentos de los beneficiarios. El *FFW*, si está bien implementando, aumenta la demanda de comida, el empleo y el excedente mercadeable.

En el análisis empírico examinado por Desir Frisnel (1997 [10]), se consideró la complementariedad de la ayuda alimentaría en el marco de las necesidades básicas de los beneficiarios. Se utilizó un problema de optimización estática en función de los bienes producidos en el campo y la cantidad de alimentos recibidos del *FFW*. Los resultados revelaron un incremento en peso y una correlación entre el alimento recibido y la utilidad de los agricultores. Sin embargo, resultó una leve disminución en la cantidad de bienes producidos. El análisis de este estudio muestra que el *FFW* puede tener un impacto negativo sobre la producción de bienes agrícolas, lo que podría ser el resultado de una falta de mano de obra para los trabajos de fincas.

El trabajo anterior (Desir) ha sido revisado y aumentado por Klatzman Joseph (1998 [15]). Por su parte, se fundamentó en el efecto del *FFW* sobre la disponibilidad de mano de obra por la producción. Se consideró la misma función de Desir Frisnel, pero se agregó la cantidad de tiempo gastado en el *FFW* y en el campo considerando que el ocio hace parte de su utilidad. Los resultados muestran que con el *FFW*, los agricultores disponen de menos tiempo para sus

actividades productivas y se observó una caída en el bienestar de los individuos. Sin embargo, encuentra también un incremento en el peso corporal de los beneficiarios.

Por su parte, Quimsumbing Agnes et al. (2003 [20]) determinaron los factores que explican la participación de los Etiopíanos en el *FFW*. Utilizó un modelo de programación y mostró que las fuertes lluvias y la pérdida del ganado aumentan el grado de participación de los individuos en el programa. El *FFW* está bien adaptado a los individuos pobres dado que el programa revela un impacto positivo directo sobre el peso de los individuos.

En 2004 [22], Stein et al. evaluaron el potencial del *FFW* en la reducción de la pobreza y la promoción del uso sostenible de la tierra en Etiopía. Se preguntaban: ¿Si la comida por trabajo podría reducir la pobreza y promover el uso sostenible de las tierras? ¿Cuándo, dónde y cómo los programas de *FFW* pueden reducir la pobreza más eficazmente? Se utilizaron un modelo de maximización de utilidad intertemporal con un problema de optimización dinámica para los consumidores en función de los precios de los productos obtenidos, el salario obtenido del *FFW*, los tiempos gastados en los trabajos del *FFW* y en su predio, un bien publico, el ocio, la tasa de descuento del consumo, la producción, la tasa de depreciación del stock de trabajo y de la tierra y el riesgo de la producción debido a la aversión a tomar créditos para fertilizantes como variables de decisión. Los resultados enfatizan que el éxito del *FFW* en la conservación de la tierra es bastante interesante y la productividad agrícola sostenible aumenta. Los efectos del *FFW* en conservación de tierra eran más fuertes para los individuos que participaron en el programa que los que no participan.

Si el enfoque de programación es popular, el de diferencia en diferencia no lo es. Esto debido en parte a la disponibilidad de datos y los objetivos de los evaluadores, lo cual dificulta su aplicación. Sin embargo, existe en este campo el trabajo de Balthazar Nemours (1999 [2]) cuya aplicación se fundamentó en la

medición del impacto del *FFW* sobre el nivel de ingreso de los agricultores de Bombardoplis. Sus resultados muestran que el programa no contribuye a aumentar el nivel de ingreso de los beneficiarios. No obstante, este estudio no toma en cuenta el ingreso obtenido de la venta de la fuerza de trabajo adicional (extra) fuera de las fincas de los agricultores. Además, no analiza el proceso de selección de los agricultores al programa, lo que podría sobreestimar o subestimar el resultado encontrado.

En esta revisión, es claro que la literatura sobre la *evaluación del impacto* del *FFW* utilizando el enfoque de diferencia en diferencia, no es abundante. Además, algunos de los resultados en los estudios empíricos presentados pueden tener serias implicaciones en las recomendaciones de política económica, desde el ámbito local hasta el mundial. Al no tener resultados claros del efecto del *FFW*, el presente estudio pretende usar el método de *diferencia en diferencia* (ver marco teórico) para medir el *impacto* de los trabajos de conservación del *FFW* sobre la producción agrícola de la región.

IV.- MARCO METODOLÓGICO

4.1 Marco teórico

El objetivo de esta sección es modelar la forma cómo evaluar el impacto medio de un programa público. Según Freeman Rossi y Grossman (1993-1994 [12]), Albouy David (1995 [1]), Hernández Marco Vera (2004 [14]), Orasio Atanasio (2004 [18]) y Lokshin Michael y Ruslan Yemtsov (2004 [16]), una verdadera medida para evaluar el impacto de una intervención es la diferencia entre el resultado antes y después del grupo de los beneficiarios. Sin embargo, dado que cada agricultor tiene un nivel de producción con o sin el programa, eso plantea un problema en la evaluación ya que éste no es observado. El reto del evaluador, es hallar los efectos plausibles de estos resultados. Este reto se resuelve comparando los

resultados del grupo de beneficiarios con los de un grupo de control apropiado. Esto es posible si los dos grupos tienen características similares.

Según Rubin D. (1973 [21]), si los agricultores tratados y no tratados tienen características homogéneas y constantes en el tiempo, podemos utilizar el método no experimental de *diferencia en diferencia* (DID) para estimar el efecto del programa. Bajo el supuesto de que las diferencias que existen entre el grupo de tratamiento y el de control antes del programa son el resultado de variables omitidas que no cambian el impacto del *FFW* sobre la producción agrícola en el tiempo, el método *DID* es ideal para estimar el impacto del programa (Bertrand M., Duflo E. y Mullainathan S., 2001 [4]).

El método supone que hay dos grupos: uno llamado tratado y el otro llamado grupo de control. El grupo tratado está indexado por $D = 1$ y el no tratado por $D = 0$, donde 1 indica los agricultores que se benefician del programa y 0 los que no son beneficiarios. Se asume que los agricultores están observados durante dos periodos de tiempo (t_0 y t_1), donde t_0 indica el periodo antes del tratamiento y t_1 el después del tratamiento. Cada observación (agricultor) está representada por la letra i tal que $i = 1, 2, \dots, N$. Para cada agricultor, se tiene dos observaciones, una para el periodo pre-programa y una para el periodo post-programa.

Sean \bar{Y}_0^T y \bar{Y}_1^T , la producción media del grupo tratado antes y después del *FFW* respectivamente y \bar{Y}_0^C y \bar{Y}_1^C la producción media del grupo control antes y después del programa. El estimador del *impacto* del programa por el método *diferencia en diferencia* se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$Y_{DID} = [\bar{Y}_1^T - \bar{Y}_0^T] - [\bar{Y}_1^C - \bar{Y}_0^C]$$

Este método elimina las tendencias de tiempo que no están correlacionadas con el *FFW* bajo el supuesto de homogeneidad de los dos grupos.

Entre paréntesis se presentan las diferencias de medias para cada grupo en dos momentos del tiempo. Por tanto, estas diferencias entre paréntesis eliminan el efecto de variables permanentes, incluso las no observables, que puedan ser distintas en los dos grupos (Hernández, 2004 [14]). La diferencia central se encarga de suprimir los sesgos introducidos por factores que hayan influido en el resultado y que coincidan en el tiempo con la implementación del programa, como el conocimiento que tienen acerca del efecto del programa. Esto se consigue porque tenemos un grupo de control, al que esperamos que también le afecten los factores contemporáneos al programa y que influyen en el resultado.

Conviene subrayar que, este estimador no comprueba que se dé la situación de rango común, ni que se ponderen los resultados del grupo de control por la distribución de características del grupo de tratamiento.

El proceso sigue con un problema de maximización de producción para cuantificar el aporte del programa a la producción agrícola de los beneficiarios a partir de un análisis de productividad. Según la teoría microeconómica, una función de producción se define como la relación técnica que transforma los factores en producto. La función de producción representativa de la región de Bombardopolis se expresa como una función de las características observables de los agricultores tales como: superficie cultivada, tenencia, trabajo, capital, ganado, entre otros. Matemáticamente, está representada como: $Y = f(X_i)$, donde X_i son las características observables de cada agricultor.

Esta función es válida si y solo si se cumplen las siguientes condiciones:

i) $f(X_i) \geq 0$ para $X_i \geq 0$, lo cual implica que el producto es positivo.

ii) $\frac{\partial Y}{\partial x_i} > 0$, la primera derivada parcial es mayor que cero. Lo anterior implica que

las productividades marginales de cada factor son positivas.

- ii) Las derivadas parciales de segundo orden con respecto a X_i existen, son continuas y menores que cero ($\frac{\partial^2 Y}{\partial x_i^2} < 0$), en otras palabras, la producción que se obtiene de ellas es máxima.
- iv).- $f(0,0\dots,0) = 0$, es decir, sin recursos no es posible obtener la producción.
- v) La función Y es homogénea de grado uno, esto es: $f(\lambda X_i) = \lambda f(X_i) = \lambda Y$.
- vi) Y es no vacío y cerrado.

Sin embargo, en especificaciones más desarrolladas, se pueden incluir otros factores productivos, como la materia prima y la capacidad empresarial. También se puede incorporar un parámetro para estimar el cambio tecnológico. Dado que la producción agrícola depende significativamente del factor climático o del factor ambiental (calidad del suelo), el desarrollo de la función de producción es muy importante.

El presente estudio que se enfoca sobre la *evaluación de impactos* del *FFW* sobre la producción agrícola, es un caso complejo de una función de producción. Esta función depende de variables explicativas fundamentales y dada la presencia del *FFW*, es necesario agregar al modelo este parámetro, ya que la función de producción se va desplazando por efecto de ello mismo. Entonces, al suponer que la función de producción cumpla la condición de concavidad estándar requerida, se puede estimar una función de producción tal que: $Y = f(X_i, FFW)$; donde *FFW* es una variable dummy que toma 1 si el agricultor participa en el programa y 0 si no lo hace y X_i son las variables observables mencionadas arriba. Asumiendo que la región de estudio esta caracterizada por una agricultura de subsistencia, el problema es maximizar la función de producción:

$$\frac{\partial Y}{\partial x_i} > 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial FFW_i} > 0 \quad (2), \text{ el programa contribuye a aumentar la productividad agrícola de}$$

los agricultores.

$\frac{\partial Y}{\partial FFW_i} < 0$ (3), el programa contribuye a disminuir la productividad agrícola.

4.2 Marco empírico

El modelo empírico se basa en los trabajos de Albouy David (1995 [1]), Wooldridge Jeffrey (2002 [23]), Hernández Vera Marco (2004 [14]) y Orasio Atanasio (2004 [18]). El modelo adoptado es de la forma:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_i X_{it} + \Omega_i D_1 + \alpha_i D_2 + \gamma_i FFW + \varepsilon_{it}$$

donde i (agricultor) = 1,...,n, t (tiempo) = 1,2, Y es la producción agrícola; β_0 es la producción contrafactual⁷ de un agricultor tratado si el programa no hubiese sido efectivo; β_i es el efecto específico de las variables observables sobre la producción; X_{it} es el conjunto de características o variables que afectan la producción; D_1 es un dummy igual a 1 o 0 que captura las posibles diferencias entre los dos grupos antes del programa; D_2 es un dummy de tiempo igual a 1 o 0 que captura los efectos de los factores agregados que afectan Y de igual manera a los dos grupos a través del tiempo; FFW es un dummy igual a 1 solo al tiempo t_1 para el grupo tratado y que captura a través de su coeficiente γ_i (interacción entre D_1 y D_2) el verdadero efecto del programa; y ε_{it} es el término del error de media cero no correlacionado con la participación al programa que contiene todos los determinantes de Y_i no observados y que el modelo omite.

Mientras que el resultado contrafactual (la constante) no es observable, sus estimadores podrían ser obtenidos por comparación de grupos. Sin embargo, si las diferencias aparecidas en las características no observadas entre los agricultores tratados y no tratados difieren, eso podría influenciar la evaluación. Por eso, se hace el supuesto de que las características no observables que pueden ser relacionadas con la producción no cambian a través del tiempo como consecuencia del tratamiento.

⁷ Es la producción obtenida por los agricultores sin o con el Food For Work

Para que el *estimador DID* sea insesgado, se necesitan otros supuestos como:

1).- $E[\varepsilon_i] = 0$

2).- Dado que las X_i son variables exógenas; es decir no hay relación entre las X y el error, el termino del error es de media cero: $E[\varepsilon_i | X_i] = 0$.

3).- $E(Y_{it} | FFW = 1, t=1) - E(Y_{it} | FFW=1, t=0) = E(Y_{it} | FFW=0, t=1) - E(Y_{it} | FFW=0, t=0)$. Eso significa que la producción media entre antes y después del programa para los no participantes es igual que para los participantes si la reforma no hubiera tenido lugar. Eso requiere que el grupo de control sea lo más parecido posible al grupo de tratamiento. No hay diferencia entre las variables X observadas del grupo de control y el de tratamiento.

4).- Se cumple la condición de rango común.

5).- La muestra está equilibrada en variables observables.

6).- No hay efecto de anticipación del Food For Work.

7).- El grupo de control reacciona a acontecimientos con el programa igual que el de tratamiento.

8).- El termino del error no está correlacionado con las variables del modelo. Es decir la futura participación al *FFW* no depende de ε_{it} sino de las X_{it} .

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, D1) = 0$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, D2) = 0$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, D1 \cdot D2) = 0 \text{ o } \text{Cov}(\varepsilon_i, FFW) = 0$$

Bajo estos supuestos, las producciones medias esperadas para los agricultores que participan en el programa en el tiempo t_1 y t_0 pueden escribirse como:

$E[\bar{Y}_1^T] = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \alpha + \Omega + \gamma$, **(1)** es la producción esperada para los participantes después del programa.

$E[\bar{Y}_0^T] = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \alpha$, **(2)** es la producción esperada para los participantes antes del programa.

De igual manera, las producciones de aquellos que no participan en el programa al tiempo t_1 y t_0 pueden escribirse como:

$E[\bar{Y}_1^c] = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \Omega$, **(3)** es la producción esperada si hubiese participado en el programa.

$E[\bar{Y}_0^c] = \beta_0 + \beta_1 X_{it}$, **(4)** es la producción esperada sin el programa.

4.3 Estimador de diferencia en diferencia

Antes de presentar el estimador de diferencia en diferencia, es importante examinar los dos estimadores de diferencia simple y entender los problemas que pueden pasar con ellos. Se considera primero un estimador basado en la comparación entre la diferencia de media de la variable de interés Y antes y después del programa para solo al grupo de tratamiento. El estimador de diferencia para los agricultores tratados es de la forma:

$$\bar{\alpha}_1 = \bar{Y}_1^T - \bar{Y}_0^T \quad \text{(5)}$$

La expectativa del estimador de la producción es igual a:

$$E[\bar{\alpha}_1] = E[\bar{Y}_1^T] - E[\bar{Y}_0^T]$$

$$E[\bar{\alpha}_1] = [\beta_0 + \beta_1 X_{it} + \alpha + \Omega + \gamma] - [\beta_0 + \beta_1 X_{it} + \alpha]$$

$$E[\bar{\alpha}_1] = \Omega + \gamma, \quad \text{(6)}$$

donde $(\Omega + \gamma)$ es la producción esperada para los agricultores que se benefician del programa. Si $\Omega \neq 0$, el estimador está sesgado, es decir, si el efecto de tiempo existe en la producción, este efecto se confunde con el efecto de tratamiento.

Segundo, se hace la diferencia de medias de la variable de interés Y entre el grupo de control y el grupo de tratamiento para el periodo post-programa ignorando las observaciones antes del programa. El estimador de diferencia para los agricultores tratados y no tratados después del programa es de la forma:

$$\bar{\alpha}_2 = \bar{Y}_1^T - \bar{Y}_1^c$$

La expectativa del estimador de producción entre tratados y no tratados después del programa es:

$$E[\bar{\alpha}_2] = E[\bar{Y}_1^T] - E[\bar{Y}_1^c]$$

$$E[\bar{\alpha}_2] = [\beta_0 + \beta_1 X_{it} + \alpha + \Omega + \gamma] - [\beta_0 + \beta_1 X_{it} + \Omega]$$

$$E[\alpha_2] = \alpha + \gamma \quad (7)$$

donde, $(\alpha + \gamma)$ es la diferencia de producción esperada entre agricultores tratados y no tratados después del programa. Si $\alpha \neq 0$, existe una diferencia media permanente en la producción entre el grupo tratado. En este caso, el verdadero efecto del programa puede ser confundido con las diferencias permanentes que existen entre los tratados y no tratados sin el programa.

Para evitar los problemas mencionados anteriormente de los estimadores de diferencia simple, se usa el estimador de diferencia en diferencia. Este estimador se obtiene sustrayendo de la diferencia de media de la producción del grupo tratado la diferencia de media de la producción en los tiempos t_1 y t_0 .

$$Y_{DID} = [\bar{Y}_1^T - \bar{Y}_0^T] - [\bar{Y}_1^C - \bar{Y}_0^C] = [(1) - (2)] - [(3) - (4)]$$

$$Y_{DID} = [(\beta_0 + \beta_i X_{it} + \alpha + \Omega + \gamma) - (\beta_0 + \beta_i X_{it} + \alpha)] - [(\beta_0 + \beta_i X_{it} + \Omega) - (\beta_0 + \beta_i X_{it})]$$

$$Y_{DID} = \gamma \quad (8)$$

Es el verdadero efecto del *FFW*. Si γ es positivo, el *FFW* tiene un impacto positivo sobre la producción agrícola, es decir contribuye a aumentar la producción; si es negativo, el *FFW* contribuye a disminuir la producción.

V. ANALISIS DE RESULTADOS

5.1 Datos y muestra

Por parte de los agricultores, el programa inicio en 1999 y la evaluación se esta llevando a cabo a finales de 2000, es decir que el periodo de evaluación va de 1999 a 2000, sea dos años. La información que se utiliza en este estudio está basada en dos fuentes. La información al nivel de los agricultores proviene de un estudio de la ODNO y la World Visión en 1997 y 1998, respectivamente, y de las encuestas de la CARE en el 2000. Las encuestas de la CARE se realizaron a nivel rural en las diferentes zonas beneficiadas por el programa. Están basadas en dos etapas según una muestra estratificada alrededor de 33 zonas. En la primera etapa, 12 zonas de la muestra estratificada fueron seleccionadas aleatoriamente en la lista de las diferentes localidades del censo con probabilidad proporcional.

Estas 12 zonas constituyeron las unidades primarias con 1,247 agricultores (cuadro 2). De estas unidades primarias se sacaron entre 13 y 17 agricultores aleatoriamente, lo que llevaron a un total de 184 agricultores. En la segunda etapa, 7 a 10 agricultores fueron seleccionados aleatoriamente dentro cada zona de los 184 agricultores seleccionados anteriormente. De los 184 seleccionados, 93 constituyeron la muestra definitiva. Cada agricultor seleccionado en la segunda etapa permaneció en el estudio hasta el siguiente año, esto con el fin de capturar los cambios ocurridos en la producción. Se reunió información sobre las características socio económicas de los agricultores, la mano de obra, el capital en moneda local, el capital físico, la tenencia de las tierras, el tipo de suelo, la producción obtenida con el programa, las técnicas culturales, la superficie cultivada, la posición del terreno, el nivel de erosión del suelo, entre otros. Al final, debido a la migración de algunos agricultores hacia las ciudades por el éxodo rural y la muerte, la muestra definitiva se redujo a 82 agricultores. Además, siguiendo el mismo proceso de selección, 57 agricultores de 142 pre-seleccionados de una región que no fue cubierta por el programa, fueron seleccionados para servir de grupo de control. La muestra del grupo de control se redujo a 50 para el mismo problema enumerado arriba. Un total de 264 agricultores cuyos 164 beneficiarios y 100 no beneficiarios constituyó la muestra.

Cuadro 2: Selección y cobertura de la muestra

Línea de base y seguimiento			
	Tratamiento	Control	Total
Muestra primaria	184	142	326
Muestra secundaria	93	57	150 46.01% de la muestra primaria
Muestra ajustada (seguimiento)	82	50	132 88% de la muestra secundaria

Fuente: CARE, 1999-2000

Las variables dependientes son la producción de yuca y de batata. Están medidas en kilogramos por hectárea por año. Las variables independientes (cuadro 3) son aquellas que afectan la producción. Entre ellas, tenemos:

Cuadro 3: Variables del modelo

Variable	Unidad
Mano de obra(L)	Hombre/día/ha
Capital (K)	Moneda nacional equivale a 35 unidades para 1US\$)
Superficie cultivada (S)	Hectárea
Tenencia	Es un dummy igual a 1 si es propietario y 0 si no
Técnicas culturales	Es un dummy que es igual a 1 si hace policultura y mas de una cosecha al año y 0 si practica la monocultura y cosecha una sola vez.
Posición geográfica del terreno	Es una variable dummy igual a 1 si la tierra se ubica en zona con poca pendiente (2 a 9%) y 0 si se ubica en zona con pendiente dura (10 a 25%).
Tipo de suelos	Es una variable dummy que es igual a 1 si es bueno y 0 si no. Un suelo es bueno si la vegetación que se encuentra es bien verde y si las hierbas crecen bien y no si es el contrario.
Perdida de suelos	Ton/ha/finca
FFW: For Work	Es una variable dummy igual a 1 para los tratados y 0 para los no tratados.
D ₁ : dummy tiempo	Es un dummy igual a 1 para los datos colectados después del programa y 0 para los datos colectados antes para los dos grupos.
D ₂ : dummy de participacion	Es un dummy igual a 1 si participa en el programa y 0 si no.
Ganado	Unidad Gran Ganado (UGB) ⁸
Participacion en otro programa: P	Es una variable dummy que toma 1 si un participante había participado en otros programas y 0 si no para los dos grupos.
Personas a cargo	Numero de personas que alimenta la unidad de explotación agrícola.

⁸Por ejemplo una vaca o un caballo es un UGB, una cabra es 0.30 UGB.

El modelo empírico esta especificando de la forma: $Y=f(X_{it}, FFW, D_1, D_2)$, tal que

$$Y= f(D_1, D_2, FFW, L, P, K, Tc, Tt, Ts, S, Pt, Ps, Pc, G, \epsilon_{it})$$

donde las X_{it} son las variables características observables de los agricultores (L, P, K, Tc, Tt, Ts, S, Pt, Ps, Pc, G), D_1 y D_2 son variables dummy y FFW es la variable que mide el impacto del programa.

5.2 Estadísticas descriptivas

Los cuadros 4 y 5 a continuación presentan las estadísticas descriptivas y el cambio relativo a algunas de las variables mencionadas arriba.

Cuadro 4: Estadísticas descriptivas de los 2 grupos en 1998

Variables	Grupo de control	% de la muestra	Grupo de tratamiento	% de la muestra
# de Participantes a otros programas	45	90	73	89.02
# de Propietarios	46	92	75	91.46
Rendimiento/propietario				
- yuca	206.4Kg/ha	-	207.3Kg/ha	-
- batata	76Kg/ha	-	77Kg/ha	-
Rendimiento/no propietario				
- yuca	201.7Kg/ha	-	201.2Kg/ha	-
- batata	72.5Kg/ha	-	73.6Kg/ha	-
Erosión de suelos	50	100	82	100
Técnicas culturales				
- policultura	48	96	78	95.12
- monocultura	2	4	4	4.88
Rendimiento en policultura				
- yuca	198.4Kg/ha	-	198.7Kg/ha	-
- batata	71.8Kg/ha	-	72.1Kg/ha	-
Rendimiento en monocultura				
- yuca	220.12Kg/ha	-	218.78Kg/ha	-
- batata	84.62Kg/ha	-	85.35Kg/ha	-

Fuente: Cálculos del autor

El cuadro anterior nos enseña del grado de homogeneidad del grupo de tratamiento al grupo de control. En efecto, el cuadro nos muestra que el 90% del

grupo de control y el 89.02% del grupo de tratamiento han sido beneficiados por otros programas; el 92% y el 91.02% del grupo de control y del grupo de tratamiento respectivamente son propietarios; el 100% de los dos grupos tienen problemas de erosión en sus tierras; el 96% y el 95.12% del grupo de control y del grupo de tratamiento respectivamente practican la policultura y el 4% y el 4.88% practican la monocultura. Del mismo modo, se puede ver que el rendimiento agrícola es más alto en monocultura que en policultura. También los agricultores propietarios tienen un rendimiento agrícola por hectárea más alto que los no propietarios.

El cuadro que sigue nos indica el cambio promedio del programa de *Food For Work* sobre algunas características observables de los agricultores de la región de estudio.

Cuadro 5: Cambio promedio del FFW sobre algunas variables características

Variables	Antes del FFW (1998)			Después del FFW (2000)		Cambio		
	Obs.	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	T-test
Producción de Yuca T	82	207.71	21.84	220.02	23.67	12.31	1.83	7.47
Producción de Yuca C	50	206.88	20.91	209.05	21.63	2.17	0.72	2.52
Producción de Batata T	82	77.11	7.08	82.03	7.46	4.92	0.38	3.23
Producción de Batata C	50	76.39	7.01	77.87	7.10	1.48	0.09	2.09
Superficie T	82	3.61	1.84	3.54	1.81	-0.07	-0.03	-1.98
Superficie C	50	3.72	1.78	3.72	1.78	-	-	-
Perdida de suelos T	82	30.67	10.57	14.13	5.3	-16.54	-5.26	-9.81
Perdida de suelos C	50	28.78	12.11	28.93	12.68	0.15	0.57	2.08
Trabajo T	82	144.93	48.95	130.44	43.16	-14.49	-5.79	-8.94

Fuente: Cálculos del autor

T: Grupo de Tratamiento y C: Grupo de Control

Los resultados del cuadro anterior muestran que la producción pasa respectivamente en promedio de 207.71 a 220.02 Kg/ha y de 77.11 a 82.03 Kg/ha

para la yuca y la batata. Para los agricultores que participan en el programa, la producción de yuca y batata aumenta en promedio de 12.31 y de 4,92 Kg/ha de 1998 a 2000. Por lo tanto, el programa tiene un impacto positivo para aquellos que participan en él. Sin embargo hace destacar que el aumento de la producción es bastante grande para solo dos años. Este aumento puede explicarse de dos maneras: i) sea que la acción de un agricultor influencia la acción de otro agricultor o ii) sea que haya una buena estación de cultivos (lluvia, insectos, etc.).

Sin embargo, para los agricultores que no participan en el programa (control), no hay un cambio muy evidente en la producción de yuca y de batata. La producción pasa de 206.88 a 209.05 (con un aumento de 2.17kg/ha) y de 76.39 a 77.87kg/ha (con un aumento de 1.48kg/ha) para la yuca y batata respectivamente.

Se anotó también que con el *FFW*, la superficie cultivada queda casi igual pasando en promedio de 3.61 a 3.54 hectáreas con una diferencia media de -0.07 y una desviación estándar de -0.03. Una posible explicación a este, podría ser debido al hecho que las estructuras de conservación de suelos realizadas en las fincas reducen la superficie cultivada. Sin embargo, la superficie cultivada para los agricultores no tratados queda igual (3.72).

De igual manera, se observó una disminución en la pérdida de suelos por erosión, ya que en promedio pasa de 30.67 a 14.13 toneladas por hectáreas. Una posible explicación para este hecho reside en los trabajos de conservación de suelos realizados por el programa. Mientras que para los agricultores no tratados, se puede constatar que la pérdida de suelos pasa de 28.78 a 28.93, es decir, hay un aumento promedio de 0 15 ton./ha.

En cuanto a la mano de obra, se observó una disminución en la utilización del factor trabajo en las fincas de producción, pues pasa de 144.93 a 130.44 HH/día/ha. Esta disminución se debe probablemente al hecho que los agricultores invierten individualmente menos tiempo a su finca porque se benefician de mano

de obra exterior proveniente de los grupos de trabajo de conservación de suelos del programa.

5.3 Estimación del modelo empírico

La estimación se realiza utilizando el análisis de diferencia en diferencia mediante la técnica OLS. Este análisis nos permite examinar cómo cambia un agricultor a lo largo del tiempo. A partir de la información descrita anteriormente, se escogió la forma funcional cuadrática para la estimación de las funciones de producción para cada uno de los cultivos. Se hace uso de la forma cuadrática porque generalmente brinda mejores resultados y es la más utilizada en la estimación de funciones de producción. Las estimaciones se realizaron en STATA utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios cuyos resultados son presentados en el anexo 1. Los errores estándares de la regresión están corregidos por problemas de heterocedasticidad, multicolinealidad y autocorrelación por el comando “*robust* y *cluster*”.

5.3.1. Función de producción de yuca

Para la yuca, se obtuvo lo siguiente:

$$Y_{yuca} = 155.226 + 2.261D_1 + 8.574D_2 + 10.165FFW + 1.6321L + 0.660P + 0.007K + 3.343Tc - 8.702Tt + 2.033Ts - 45.601S + 0.152Pt - 0.009Ps - 1.566Pc + 0.627G - 0.003L^2 - 2.12e-06K^2 + 3.239S^2 + \epsilon_{it}$$

Cuadro 6: Función de producción de Yuca

Variables	Coefficientes	T
Superficie S:(ha)	-45.601	-7.39**
Tenencia : Tt	-8.702	-2.23*
Trabajo (L) : HH/dia	1.632	5.36**
Tipo de suelos (Ts)	2.033	0.77
Pérdida de suelos (Ps) : ton/ha	-0.009	-0.96
Capital (K) : 1\$us= 35 gourdes	0.007	1.17
Posición terreno (Pt)	0.152	0.61
Técnica cultural (Tc)	3.343	1.19
Personas a cargo (Pc)	-1.566	-1.58
Ganado (G) : UGB	0.627	1.49
S ² : ha	3.239	5.12**
L ² : HH/dia/ha	-0.003	-3.34**
K ² : en gourdes	-2.12e-06	-0.45
D ₁ : dummy tiempo	2.261	0.59
D ₂ : dummy participacion	8.574	2.26*
FFW	10.165	2.77**
P : otro programa (P)	0.660	0.18
Constante	155.226	1.54

Fuentes: cuadro de regresión función de producción de yuca anexo 2

** : significancia a 1%

* : significancia a 5%

A partir de los resultados del anexo 2, se puede ver que para las variables como el tipo de suelo, la pérdida de suelo, la posición del terreno, el capital y el ganado los signos encontrados son los esperados; excepto para la superficie cultivada. Los resultados obtenidos para los factores básicos de la producción son ideales, por lo tanto, se puede decir que hay rendimientos marginales decrecientes en la utilización de los factores como el trabajo y el capital. Un ejemplo de la interpretación de los coeficientes de las variables puede ser el siguiente: en el caso de otro programa, cuyo coeficiente es de 0.66, se puede decir que si un agricultor beneficiaría de otro programa, su producción de yuca cambia positivamente en un 0.66 unidad, manteniendo los demás factores constantes.

Por ser significativa la variable superficie cosechada, se puede interpretar como si existiera evidencia de rendimientos a escala en la producción de yuca. Sin

embargo su coeficiente es negativo, es decir a medida que aumenta la superficie cultivada, la producción tiende a disminuir. Una posible explicación a este hecho, es que a medida que aumenta la superficie cultivada, los cultivos no reciben los tratamientos requeridos a tiempo. Se debe también a la característica de subsistencia de la agricultura local.

La tenencia es significativa con signo esperado. Su signo negativo se deriva de que un agricultor propietario explota menos sus tierras que un agricultor no propietario. La variable pérdida de suelos (P_s) tiene el signo esperado (-.0097), lo que quiere decir que a mayor pérdida de suelos, menor producción. Globalmente, hay dependencia en el modelo dado que el p-valor de la F es cero.

Con respecto a la constante, su papel puede ser interpretado de manera teórica y no empírica en lo que respecta a su aporte al modelo. En general, este término agrupa el aporte a la producción de algunas características no observables que no presentaron variabilidad pero que se consideran determinantes en la producción. Es el contrafactual mencionado en el marco teórico.

Por lo tanto, puede considerarse que los resultados son satisfactorios. La variable D_1 no es significativa ($t = 0.559$); lo que corresponde a los resultados esperados. Es decir, no hay diferencia entre los agricultores tratados y no tratados en cuanto a sus características observables antes del programa. El dummy de participación D_2 es significativo al 5%, lo que quiere decir que después del programa, hay diferencia entre los agricultores beneficiarios y no beneficiarios. La variable FFW es significativa al 1% por lo tanto corresponde a los resultados esperados. Este resultado quiere decir que la producción de yuca de los agricultores que participan en el programa es mayor que la de los que no participan después del programa y se interpreta de la siguiente manera: la producción de yuca para los que participan aumenta en promedio en 10.16 Kg.

Los resultados obtenidos permiten observar que la participación en el programa aumenta la producción de yuca de los agricultores con respecto a la producción mediana, es decir, el programa tiene un efecto positivo en la producción de yuca de los agricultores beneficiarios.

Para asegurar el nivel de confianza de los resultados encontrados, se hace una estimación de intervalos alrededor del estimador encontrado. Al suponer que $\alpha = 5\%$, el intervalo de confianza estimado para los estimadores de producción y de diferencia en diferencia son los siguientes (anexo 2):

Mean	Estimate	Std. Err.	[95% Conf.	Interval]
Y	214.557	1.550	210.504	218.611
FFW	10.165	5.408	8.311	14.620

La interpretación de estos intervalos de confianza es: dado el coeficiente de confianza de 95% en el largo plazo, en 95 de cada 100 casos, intervalos como [210.50; 218.611] para la producción y [8.3; 14.62] para el estimador de diferencia, contendrán los verdaderos estimadores. Pues, dado que la muestra es aleatoria, la probabilidad para que los verdaderos estimadores se encuentren en estos intervalos es de 95%.

El t-test entre las variables producción de yuca y *FFW* revela que la diferencia de producción no es igual a cero; por lo tanto hay evidencia de que el programa tiene un impacto positivo en la producción de yuca para los agricultores que se benefician de él (Anexo 4).

5.3.2 Función de producción de batata

La función de producción estimada para la batata es de la forma:

$$Y_{\text{batata}} = 65.975 + 1.017D_1 + 0.494D_2 + 2.945\text{FFW} + 0.544L - 0.047K + 1.245Tc - 3.184Tt + 1.385Ts - 9.659S + 0.382Pt - 0.005Ps - 0.825Pc + 1.564P - 0.284G - 0.001L^2 - 0.000039K^2 + 0.770S^2 + \varepsilon_{it}$$

Cuadro 7: Función de producción de Batata

Variables	Coefficiente	t
Superficie S:(ha)	-9.659	-3.32**
Tenencia : Tt	-3.184	-1.73
Trabajo (L) : HH/dia	0.544	3.80**
Tipo de suelos (Ts)	1.385	-1.12
Pérdida de suelos (Ps) : ton/ha	-0.005	-0.06
Posición terreno (Pt)	0.382	-0.60
Capital (K) : 1\$us= 35 gourdes	-0.047	-1.45
Personas a cargo (Pc)	-0.825	-1.77
Técnica cultural (Tc)	1.245	-0.94
Ganado (G) : UGB	-0.284	-1.44
S ² : ha	0.770	2.59 **
L ² : HH/dia/ha	-0.001	-2.62**
K ² : en gourdes	-0.00003	1.13
D ₁ : dummy tiempo	1.017	0.56
D ₂ : dummy participacion	0.494	-2.28*
FFW	2.945	2.06*
P : otro programa	1.564	0.93
Constante	65.975	1.41

Fuentes: cuadro de regresión función de producción de batata anexo 3

** : significancia a 1%

* : significancia a 5%

Las consideraciones anteriores pueden ser tomadas en cuenta también para la batata, considerada como el segundo cultivo de importancia de la región. Los signos concuerdan con lo esperado, por tanto este modelo presenta rendimientos marginales decrecientes a escala, característica básica para una función de producción.

Con respecto a la significancia individual, sólo las variables: el trabajo, la superficie, el dummy de participación en el *FFW* y la interacción son significativos. Un ejemplo de la interpretación de los coeficientes de las variables puede ser el siguiente: en el caso de otro programa, cuyo coeficiente es de 1.56, se puede decir que si un agricultor beneficiaría de otro programa, su producción de batata cambia positivamente en un 1.56 unidades, manteniendo los demás factores constantes.

La variable capital no tiene el signo esperado, una posible explicación puede estar relacionada con el hecho que a medida que los agricultores tienen más capital (dinero) invierten menos en la producción de batata. En la región, los agricultores invierten más en el ganado para disminuir el riesgo climático (erosión, sequía, entre otros) que puede afectar la producción agrícola.

Igual que la producción de yuca, el efecto del programa es significativo al 5%. Por lo tanto, la producción de batata para los agricultores que participan en el programa es mayor con respecto a los agricultores que no participan. El dummy de participación es significativo al 4% y de signo esperado. Lo que quiere decir que hay diferencia en los resultados entre los agricultores beneficiarios y no beneficiarios después del programa. Además el dummy D_1 no es significativo; lo que corresponde a los resultados esperados. Es decir, no hay diferencia entre los agricultores tratados y no tratados en cuanto a sus características observables antes del programa.

Los resultados obtenidos permiten observar que la participación en el programa aumenta en promedio a 3 Kg./ha la producción de batata, es decir, el programa tiene un efecto positivo en la producción de batata para los agricultores que participan en él.

El intervalo de confianza para los estimadores de producción y diferencia en diferencia son los siguientes (ver anexo 3):

Mean	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
Y	79.634	0.592	76.467 83.801
FFW	2.945	1.547	2.372 4.663

La interpretación de estos intervalos de confianza es igual a la de la función de producción de yuca: dado el coeficiente de confianza de 95%, en el largo plazo, en 95 de cada 100 casos, los intervalos como [76.46; 83.80] para la producción de batata y [2.37; 4.66] para el estimador de diferencia, contendrán los verdaderos estimadores. Como la muestra es aleatoria, la probabilidad para que los verdaderos estimadores se encuentran en estos intervalos es de 95%.

El t-test entre las variables producción de batata y *FFW* revela que la diferencia de producción tampoco es igual a cero; por lo tanto hay evidencia de que el programa tiene un impacto positivo en la producción de batata para los agricultores que se benefician de él (Anexo 5).

Haciendo una comparación entre el monto promedio de dinero invertido por agricultor y el ingreso obtenido de la venta de la producción, asumiendo que los productos son de mercado, pues como se mencionó anteriormente ésta es una agricultura de autoconsumo o de subsistencia, puede observarse que a los precios del mercado del año 1998, el valor del excedente de producción obtenido del *FFW* es de \$US11.12⁹ y el monto invertido es de 29.81¹⁰. Con base en estos resultados (29.81 vs. 11.12), se puede ver que la cantidad de dinero invertido por agricultor es más grande que el ingreso obtenido de la producción agrícola, sin embargo eso es de corto plazo. Se espera que los beneficios sean mayores a la inversión en el medio y largo plazo si la producción sigue aumentando y la pérdida de suelos reduciendo. Cabe notar que este análisis no tiene en cuenta la inflación.

⁹ Se obtiene multiplicando el excedente de producción por el precio del mercado en 1998, sea: $(10.16 \cdot .80) + (3 \cdot 1) = 11.12$ (Ver nota al pie # 1 de la pagina 2).

¹⁰ Se refiere al monto total invertido por agricultor y citado en la nota al pie #5 de la pagina 8.

VI.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación busca ver el impacto del *FFW* en la región rural de Bombardopolis. Evalúa los efectos de los trabajos de conservación de suelos realizados en el marco del programa *FFW* sobre la rentabilidad agrícola de los agricultores. La evaluación del *FFW* se basa en la comparación de agricultores tratados y agricultores no tratados a través de dos (2) encuestas; línea de base (t_0) y primer seguimiento (t_1). El enfoque empírico utilizado para evaluar el impacto del *FFW* es el de datos de sección cruzada agrupada con características no observables e invariables en el tiempo aplicando el método de diferencia en diferencia. Los resultados de los agricultores que viven en la región donde está operando el programa son comparados con los resultados observados en agricultores de una región similar donde el programa no está operando.

Refiriéndose a los resultados encontrados, se puede ver que el *FFW* tiene efectos importantes en la producción agrícola. Los efectos son diferentes para los agricultores tratados y no tratados. El *FFW* ha aumentado la producción agrícola. Se evidencia un efecto positivo del programa en la producción agrícola. Además, es más deseable de participar en el programa que no participar en él.

Económicamente, hay que esperar un tiempo más largo para ver si es rentable para la CNSA y la CARE, pero los resultados son satisfactorios para los agricultores que se benefician de los trabajos de conservación de suelos y que se esperan tener más largo plazo.

Aunque el tiempo invertido en trabajos de conservación de suelos en las tierras de los otros miembros de un mismo grupo de beneficiarios, el sacrificio realizado no dificulta el funcionamiento de la finca agrícola y tampoco compromete su rentabilidad agrícola. El *FFW* reforzó la cohesión social en las asociaciones de trabajo entre los beneficiarios.

Teniendo en cuenta los resultados, puede decirse que es más ventajoso para las unidades de producción participar en el programa dado que la producción por hectárea es mayor para los agricultores beneficiarios de los trabajos de conservación de suelos. De hecho, los objetivos del estudio son alcanzados en la medida que permitan efectivamente estimar los *impactos* del *FFW* sobre la producción agrícola de la región de Bombardopolis. Igualmente, el estudio ha permitido apreciar la importancia del *FFW* en el aumento de la producción teniendo en cuenta la oportunidad de cada agricultor beneficiario para beneficiarse del trabajo de otros.

Aunque el estudio presenta algunos límites, permite ver que los efectos del *FFW* son interesantes. En efecto, se actúa en un análisis de corto plazo que no mide los eventuales efectos de largo plazo del *FFW*. Sin embargo, es un trabajo científico rigurosamente ejecutado que puede ser utilizado para fines diversos. Los presentes resultados son aplicables solo al *FFW* y confirman que se pueden expandir el programa en otras regiones del país.

Por otro lado, algunas recomendaciones pueden ser tomadas en cuenta si se quiere mejorar la calidad de los resultados obtenidos en el marco de un estudio de impacto del *FFW* al nivel de las explotaciones agrícolas, a saber: i) hacer un análisis costo-beneficio más avanzado para ver el nivel de rentabilidad del programa; ii) realizar el mismo estudio utilizando un método diferente para hacer proposiciones articuladas sobre los *impactos* reales del *FFW*; y iii) si es posible, realizar un estudio comparado tomando en cuenta dos enfoques diferentes, el de la Agro Acción Alemania donde el programa funciona durante todo el año con participación rotativa de los beneficiarios y el de la CARE/CNSA en donde los periodos de ejecución son definidos en el tiempo. Con eso, podríamos llegar a conclusiones más convincentes del impacto del *FFW*.

REFERENCIAS

1. Albouy David, 1995: Program Evaluation and the Difference in Difference Estimator; Economics 131; Section Notes, GSI.
2. Balthazar Nemours, 1999: Impacts du *FFW* sur le revenu des agriculteurs du Far West. Publication #121, Ministère de l'Agriculture, Haïti, Novembre 1999.
3. Banque de la République d'Haïti, 1999: Bulletin annuel # 63: Production nationale et importations de denrées agricoles, Haïti, Mai 1999.
4. Bertrand M., Duflo E. y Mullainathan S. , 2002: How much should we trust differences in differences estimates; Cambridge: Massachusetts Institute of technology, Department of Economics, Working Paper Series # 01-34, 2002.
5. Brady J. Deaton y Beuzeneh 1988: Food Aid Impacts in Rural Kenya; American Journal of Agricultural Economics 70, 1: 181–91.
6. CARE Haïti, 2000: Une mise à jour de l'étude de base de la sécurité alimentaire et les moyens d'existence dans le Nord-ouest d'Haïti ; Publication # 46, 179 p, Haïti, Janvier 2000.
7. Chen S. y Ravallion M., 2003: Hidden Impact? Ex-Post Evaluation of an Anti-Poverty Program. World Bank Research Paper Series #3049, the World Bank, Washington, D.C.
8. CNSA, 1997: Évaluation de l'impact de *FFW*; Notes de synthèse # 4, CNSA, Haïti, Septembre 1996.
9. CNSA, 1998 : Rapport d'évaluation des travaux d'infrastructures rurales a Jean Rabel; Haïti, Janvier 2000.

10. Désir Frisnel, 1997: Contribution de l'aide alimentaire aux familles du Far West. Rapport annuel # 41 de la CARE, Haïti, Décembre 1997.
11. Devereux F., Von Braun et al., 1999: Targeting Transfers: Innovative Solutions to Familiar Problems; IDS Bulletin 30(2): 61-74.
12. Freeman Rossi y Grossman, 1993-1994: Metodologías de evaluación de políticas públicas.
13. Gérard Barthélemy, 1998 : Effets du FFW sur la disponibilité de main d'oeuvre pour la production agricole de Bombardopolis. Bulletin agricole, publication #117, Ministère de l'Agriculture, Haïti, Octobre 1998.
14. Hemández Vera Marco, 2004: Evaluar intervenciones sanitarias sin experimentos; Department of Economics, University College London, uctpamv@ucl.ac.uk, <http://www.homepages.ucl.ac.uk/~uctpamv>.
15. Klatzmann Joseph, 1998: Etude de la relation entre le food for work et la force de travail ; Haïti Décembre 1998, Rapport annuel # 26 de la AAA.
16. Lokshin Michael y Yemtsov Ruslan, 2004: Evaluating the impact of infrastructure rehabilitation projects on household welfare in rural Georgia; Development Economics Research Group, DC 20433, e-mail: mlokshin@worldbank.org; ryemtsov@worldbank.org. Mayo de 2004.
17. Mohr L., 1995: Impact Analysis for Program Evaluation. Sage Publications.
18. Orasio Atanasio, 2004: Evaluación de programas públicos. Documentos de cursos, Universidad de los Andes, Colombia, Julio de 2004. attanasio@ud.ac.uk
19. PAM, 1997 : Rapport annuel # 13, Haïti. Novembre 1997.

20. Quisumbing Agnes, Barrett B. Christopher y Daniel C. Clay; 2003: Food Aid and Child Nutrition in Rural Ethiopia; International Food Policy Research Institute, Washington, DC, USA World Development, Volume 31, Issue 7 Pages 1309-1324.
21. Rubin, D., 1973: The Use of Matched Sampling and Regression Adjustment to Remove Bias in Observational Studies. Biometrics Vol. 29: 159–183.
22. Stein Holden, Barrett B. Christopher y Fitsum Hagos, 2004: Food-for-work for Poverty Reduction and the Promotion of Sustainable Land Use Can It Work?; Paper # D-05/2004”. Department of Economics and Resource Management Agricultural University of Norway, <http://www.nlh.no/ior/>; stein.holden@ior.nlh.no
23. Wooldridge Jeffrey, 2002: Econometrics analysis of cross section hands panel data; Massachusetts Institute of Technology, ISBN 0-262-23219-7.

ANEXOS

Anexo 1: Base de datos

Yuca Kg/ha	Batata Kg/ha	Superficie (ha)	Tenencia	Trabajo (hh/día/ha)	Tipo de suelo	Perdida de suelos(ton./ha)	Capital en Gourdes
228.00	80.00	1.25	1	76	0	20	200
242.64	86.66	0.5	0	53	0	10	150
258.57	89.40	7	1	220	1	35	675
219.36	71.00	1.25	1	70	0	18	225
247.60	88.43	3	1	170	1	35	500
233.33	86.67	1.5	1	115	0	23	245
233.67	84.00	2	1	153	0	31	390
215.11	78.93	2.8	1	138	0	37	400
247.98	78.00	2.5	1	150	1	24	435
266.65	91.30	2	0	120	0	19.3	265
206.55	67.94	5.5	1	261	1	47	750
206.88	75.41	4.7	1	227	1	37.7	600
208.44	73.00	4.5	1	222	0	40	600
227.79	81.35	3.75	1	180	1	19	525
247.98	86.40	2.5	1	129	0	23	270
246.05	82.00	4	1	185	0	18	620
241.04	86.07	0.75	1	60	1	15	170
230.58	79.60	2	1	123	1	23	275
248.00	88.40	2.5	1	147	1	31	440
208.00	69.00	0.5	1	50	0	37	100
326.01	83.00	1.5	1	110	1	24	245
212.50	75.90	1.5	1	98	0	29	240
232.95	83.19	1.5	0	78	0	17	225
264.00	87.00	1.25	1	72	1	27.2	200
210.50	76.00	2	1	100	0	20	240
203.33	65.00	2.25	1	105	0	10	250
206.19	68.00	4.25	1	169	1	35	500
220.27	81.00	3.75	1	136	1	26	300
219.54	74.00	6	1	212	0	35	600
225.49	83.00	1.4	1	74	1	12	200
229.28	81.30	1.5	1	80	0	21.8	190
237.33	89.00	2.25	1	114	0	37	250
185.16	65.06	5.25	1	190	1	24	550
208.83	74.57	1.5	1	80	0	19.3	215
213.32	76.80	2.5	0	123	0	47	250
200.67	72.00	3	1	120	1	25	300
210.03	78.00	3.25	1	134	1	20.6	350
206.38	73.71	6	1	200	0	39	625
195.47	69.00	3.75	1	140	0	33	350
195.14	65.00	3.5	1	132	1	32	295
200.31	79.00	3.25	1	126	1	25	275
189.89	64.74	4.75	1	190	1	23	550
194.20	69.36	8.25	1	238	1	43	700
200.55	71.63	1.5	1	83	0	19.6	200
191.06	71.20	4.25	1	174	0	34	550

193.60	78.00	5	1	175	0	39	570
196.51	80.40	5.5	1	169	1	37	550
199.08	74.00	3.25	1	120	1	27.2	280
190.23	71.00	7.5	1	220	1	43	685
206.32	81.00	6.5	1	202	0	19.3	610
192.80	76.00	5	1	170	0	47	500
228.00	83.50	2.5	1	120	1	37.7	250
191.76	75.90	3.5	1	130	0	40	300
186.95	64.22	5.25	1	186	1	49	545
205.75	82.00	4	1	142	0	33	470
200.75	80.00	4	1	151	0	38	480
184.22	67.70	4.5	1	152	1	35	500
206.29	81.60	3.5	1	125	0	23	315
213.01	85.00	8	1	235	0	57	735
210.87	82.67	2.25	1	115	1	37	235
210.63	84.93	3	1	120	1	24	280
251.19	89.50	8	1	237	0	59	700
187.25	69.00	4	1	140	1	26	500
180.75	65.30	4	1	129	1	27.2	490
204.96	79.00	2.5	0	110	1	24	245
194.73	74.00	5.25	1	190	1	19.3	560
196.52	76.00	5	1	198	0	47	680
201.04	81.00	2.25	1	110	1	37.7	245
209.43	80.00	6	1	200	0	40	580
232.88	86.00	2	1	85	0	29	190
193.33	73.00	3	1	124	1	23	225
218.61	80.10	2.25	0	104	0	28	215
230.38	8.00	6	1	194	1	47.8	575
188.65	68.00	5.25	1	187	1	23	560
193.13	70.00	3.75	1	132	0	31	325
201.25	79.00	4	1	130	1	37	380
224.00	83.00	2.5	1	110	1	24	250
184.20	73.50	5	1	178	1	29	490
207.11	80.80	2.25	1	107	1	28.2	200
221.20	88.00	6	1	195	0	53.3	565
218.80	84.50	5	1	180	0	40	510
207.74	81.00	5	1	186	1	34	490
239.40	84.00	1.2	1	68	0	10	190
254.77	90.99	0.48	0	47.5	0	6	150
271.50	93.87	6.72	1	198	1	14	700
230.33	74.55	1.2	1	63	0	16	225
259.98	92.85	2.88	1	153	1	15	450
245.00	91.00	1.44	1	103.7	0	13	200
245.35	88.20	1.92	1	137.2	0	17	350
225.87	82.88	2.688	1	124	0	16	400
260.38	81.90	2.4	1	135	1	12	400
279.98	95.87	1.92	1	108	0	10	250
216.87	71.34	5.28	1	234	1	21	750
217.23	79.18	4.512	1	204	1	17	600
218.87	76.65	4.32	1	199	0	19	550
239.18	85.42	3.6	1	162	1	12	525

260.38	88.99	2.4	1	116.1	0	11	275
258.36	84.46	3.84	1	166.5	0	13	620
248.27	88.65	0.72	1	54	1	14	18
237.49	81.99	1.92	1	110	1	11	275
255.44	91.05	2.4	1	132	1	12	440
214.24	71.07	0.48	1	45	0	13	110
335.79	85.49	1.44	0	99	1	13.2	250
218.88	78.18	1.44	1	88	0	12	240
239.94	85.69	1.44	1	70.2	0	14	225
271.92	89.61	1.2	1	64	1	15	200
216.82	78.28	1.92	1	90	0	11	240
209.43	66.95	2.16	1	94.5	0	10	260
212.37	70.04	4.08	1	152	1	18	525
226.87	83.43	3.6	1	122.4	1	14	280
226.13	76.22	5.76	1	190	0	18	635
232.26	85.49	1.344	1	66	1	17	200
236.16	83.74	1.44	0	72	0	18	215
244.45	91.67	2.16	1	102.6	0	19	250
190.72	67.01	5.04	1	171	1	13.2	600
215.09	76.81	1.44	1	72	0	10.5	215
219.72	79.10	2.4	1	110	0	15	250
206.69	74.16	2.88	1	108	1	14	300
216.33	80.34	3.12	1	120.6	1	11	350
212.57	75.92	5.76	1	180	0	21	625
201.33	71.07	3.6	1	126	0	18	350
201.00	66.95	3.36	1	118	1	14	300
206.32	81.37	3.12	1	113.4	1	14	275
195.59	66.68	4.56	1	171	1	13	550
200.03	71.44	7.92	1	214	1	21	600
206.57	73.78	1.44	0	74	0	10	200
196.79	73.34	4.08	1	156.6	0	15	500
199.41	80.34	4.8	1	157	0	11	500
202.40	82.81	5.28	1	152	1	10	550
205.05	78.07	3.12	1	108	1	11	300
195.94	74.91	7.2	1	198	1	16	685
212.51	85.46	6.24	1	181	0	12	650
204.37	80.18	4.8	1	153	0	18	520
241.68	88.09	2.4	1	108	1	14	250
203.26	80.07	3.36	0	117	0	11	300
198.17	67.75	5.04	1	167	1	16	545
218.10	86.51	3.84	1	127	0	12	480
212.80	84.40	3.84	1	135.9	0	13	525
195.28	71.42	4.32	1	136.8	1	16.3	500
218.66	86.09	3.36	1	112	0	8.5	300
225.79	89.68	7.68	1	211	0	21	735
223.52	87.21	2.16	0	103	1	17	250
223.27	89.60	2.88	1	108	1	14	280
266.26	94.42	7.68	1	213.3	0	23	600
198.49	72.80	3.84	1	126	1	12.2	475
191.60	68.89	3.84	1	116	1	11	490
217.26	83.35	2.4	1	99	1	13.2	245

206.41	78.07	5.04	1	171	1	13	560
208.31	80.18	4.8	1	178	0	13	680
213.11	85.46	2.16	1	99	1	16	245
221.99	84.40	5.76	1	180	0	18	625
246.85	90.73	1.92	1	76.5	0	10.8	190
204.93	77.02	2.88	1	111	1	10	225
231.73	84.51	2.16	1	93	0	15.4	215
244.20	8.44	5.76	1	174	1	18	600
197.14	71.74	5.04	1	168.3	1	11	600
201.82	73.85	3.6	1	118	0	16	325
210.31	83.35	3.84	1	117	1	13	385
234.08	87.57	2.4	0	99	1	13.2	250
193.41	77.54	4.8	1	160	1	12	490
217.47	85.24	2.16	1	96	1	16	225
232.26	91.52	5.76	1	175.5	0	18	565
229.74	87.04	4.8	1	162	0	12	500
231.93	85.05	4.8	1	167	1	14.6	475
188.00	72.00	1	1	66	1	20	150
183.53	71.70	1.5	1	73	0	10	215
214.17	81.50	6	1	210	1	35	500
171.50	65.00	2	1	75	0	18	250
202.13	81.00	4	1	170	1	35	400
207.14	81.90	3.5	1	120	0	23	345
190.55	76.00	4	1	165	1	31	390
195.00	78.50	4	1	140	0	37	425
171.25	67.00	3.2	1	110	1	24	350
181.33	73.00	3	1	102	0	19.3	215
229.00	86.00	6	1	241	1	47	750
225.80	83.70	5	1	227	1	37.7	600
229.50	87.00	6	1	242	0	40	600
222.50	82.00	4	1	165	1	19	550
186.00	76.00	2.5	1	100	0	23	270
226.00	84.00	4.5	1	170	1	18	620
198.00	69.00	0.5	0	55	0	15	100
180.00	72.00	2	1	80	1	23	275
186.67	78.00	3	1	108	1	31	390
186.00	73.80	1	0	64	0	37	120
194.00	76.00	0.5	1	60	0	24	90
167.00	64.00	2	1	80	0	29	240
194.22	72.40	1.5	1	75	0	17	200
171.00	66.00	2	1	84	1	27.2	180
197.20	70.60	2.5	1	100	1	20	250
174.62	69.00	3.25	1	118	0	10	360
208.75	74.00	4	1	156	1	35	415
205.07	72.00	3	1	115	0	26	310
224.18	83.00	4.5	1	174	1	35	600
188.07	69.60	1.5	1	80	0	12	200
165.00	60.75	2	1	82	0	21.8	280
205.43	74.00	3.5	1	114	0	37	370
201.76	73.80	4.25	1	162	1	24	550
210.00	81.00	2.5	1	104	0	19.3	315

170.00	69.00	2	1	78	0	47	250
196.00	73.00	2	1	84	0	25	225
191.33	74.00	3	1	110	1	20.6	350
202.68	81.20	4	1	150	1	39	625
164.55	63.03	2.75	1	125	0	33	350
181.43	71.74	2.1	0	87	1	32	265
224.00	84.00	3	1	126	0	25	275
222.18	81.00	5	1	190	1	23	550
231.50	89.92	7	1	240	1	43	725
152.50	64.00	3.2	1	110	0	19.6	380
197.56	72.00	4.5	1	170	0	34	550
208.68	79.00	3.8	1	124	0	39	470
192.35	72.00	4.25	1	160	1	37	550
195.43	74.50	3.5	1	115	0	27.2	380
210.38	84.00	8	1	260	1	43	890
223.00	86.70	6	1	230	0	19.3	620
190.82	72.58	1	1	65	1	18	155
186.29	72.27	1.4	1	73	0	10	200
217.38	82.15	6	1	200	1	37	510
174.07	65.52	2	0	75	0	15	250
205.16	81.65	4	1	175	1	32	410
210.25	82.56	3.2	0	120	0	20	345
193.41	76.61	4	1	155	1	29	390
197.93	79.13	4	1	140	0	35	450
173.82	67.54	3.2	1	120	1	22	350
184.05	73.58	3	1	102	0	17	200
232.44	86.69	5.8	1	240	1	43	750
229.19	84.37	5	1	227	1	31	620
231.80	87.70	6	1	245	0	39	600
224.73	82.66	4.2	1	165	1	19	545
187.86	76.61	2.5	1	110	0	21	300
228.26	84.67	4.5	1	173	1	15	620
199.98	69.55	0.5	1	58	0	12	120
181.80	72.58	2	1	84	1	21	275
188.53	79.56	3	1	110	1	35	400
187.86	75.28	1	0	60	0	34	120
197.88	77.52	0.5	1	60	0	18	110
170.34	65.28	2	1	79	0	26	250
198.10	73.85	1.6	1	80	0	15	200
174.42	67.32	2	1	84	1	26	200
201.14	72.01	2.3	1	100	1	20	250
178.11	70.38	3.25	1	120	0	11	350
212.93	75.48	4	1	160	1	29	425
209.17	73.44	3	1	115	0	23	310
228.66	84.66	4	1	175	1	27	615
191.83	70.99	1.5	1	80	0	9	220
167.48	61.97	2	1	82	0	16	310
208.51	75.48	3.25	1	115	0	31	370
204.79	75.28	4.5	1	160	1	21	575
213.15	82.62	2.5	0	100	0	16	315
172.55	70.38	2	1	80	0	37	260

198.94	74.46	2	1	82	0	21	225
194.20	75.48	3.5	1	115	1	16	355
205.72	82.82	4	1	150	1	33	600
167.01	64.29	3	1	132	0	28	350
184.15	73.18	2.1	1	87	1	30	260
227.36	85.68	3	1	125	0	21	275
225.79	82.62	5.3	1	200	1	19	600
223.96	91.72	6	1	240	1	41	725
233.35	65.28	3.2	1	115	0	17	400
153.72	73.44	5	1	175	0	31	550
210.15	80.58	3.8	1	124	0	34	460
193.70	73.44	4	1	155	1	32	550
196.80	75.99	3.5	1	120	0	26	380
211.01	85.68	8	1	275	1	37	880
222.00	88.43	6.5	1	225	0	15	630

Continuación

Posición terreno	Técnica cultural	Personas a cargo	Ganado(UGB)	Participación a otro programa	Dummy de tiempo	Dummy de participación	Interacción	
1	1	1	3	5	1	0	1	0
0	0	0	2	3	1	0	1	0
1	1	1	3	11	1	0	1	0
1	1	1	4	4	1	0	1	0
0	1	1	5	6	1	0	1	0
0	1	1	5	0.5	1	0	1	0
1	1	1	2	4	1	0	1	0
1	1	1	3	5	0	0	1	0
1	1	1	4	3	1	0	1	0
1	1	1	6	4	1	0	1	0
0	1	1	8	2	1	0	1	0
0	1	1	5	11	1	0	1	0
0	1	1	4	5	1	0	1	0
1	1	1	3	6.5	1	0	1	0
1	1	1	4	0.5	1	0	1	0
1	1	1	3	4	1	0	1	0
1	1	1	4	4	1	0	1	0
0	1	1	5	3	1	0	1	0
1	1	1	5	2.1	1	0	1	0
0	0	0	4	1	1	0	1	0
1	1	1	2	12	0	0	1	0
1	1	1	1	4	1	0	1	0
1	1	1	2	5	1	0	1	0
1	1	1	4	0.5	1	0	1	0
0	1	1	5	4	1	0	1	0
0	1	1	6	5	1	0	1	0
0	1	1	5	6	1	0	1	0
1	1	1	4	5	1	0	1	0
1	1	1	5	2	1	0	1	0
1	1	1	4	2	1	0	1	0

1	1	3	5	1	0	1	0
1	1	3	3	1	0	1	0
1	0	5	1	1	0	1	0
1	1	4	4.5	1	0	1	0
0	1	5	3	0	0	1	0
0	1	4	2	1	0	1	0
0	1	3	6	0	0	1	0
1	1	3	3	1	0	1	0
0	1	0	7	1	0	1	0
0	1	2	5	1	0	1	0
1	1	1	7	1	0	1	0
1	1	4	1	1	0	1	0
1	1	5	15	1	0	1	0
1	1	3	5	1	0	1	0
1	1	4	6	1	0	1	0
0	1	2	9	1	0	1	0
1	1	4	11	1	0	1	0
0	1	3	4.5	1	0	1	0
1	1	4	17	1	0	1	0
1	1	3	10	1	0	1	0
1	1	3	5	1	0	1	0
1	1	4	5	1	0	1	0
1	1	3	3	1	0	1	0
1	1	5	4	1	0	1	0
0	1	4	5	1	0	1	0
0	1	5	2	0	0	1	0
1	1	4	13	1	0	1	0
1	1	3	4.5	1	0	1	0
0	1	3	8	0	0	1	0
1	1		4	1	0	1	0
1	1	3	5	1	0	1	0
1	1	5	15	1	0	1	0
0	0	4	6	1	0	1	0
0	1	5	7	1	0	1	0
1	1	5	2	1	0	1	0
1	1	5	2	1	0	1	0
1	1	4	5	1	0	1	0
1	1	5	2	1	0	1	0
1	1	2	8	1	0	1	0
1	1	1	6	1	0	1	0
1	1	0	3	1	0	1	0
1	1	5	2	1	0	1	0
1	1	4	13	1	0	1	0
1	1	4	7	1	0	1	0
1	1	4	7	1	0	1	0
0	0	5	5	1	0	1	0
0	1	3	2	1	0	1	0
0	1	4	6	1	0	1	0
0	1	3	2	1	0	1	0
1	1	4	11	1	0	1	0
0	1	3	8	1	0	1	0

1	1	4	12	1	0	1	0
1	1	3	5	1	1	1	1
0	1	2	3	1	1	1	1
1	1	3	11	1	1	1	1
1	1	4	4	1	1	1	1
0	1	5	6	1	1	1	1
0	1	5	0.5	1	1	1	1
1	1	2	4	1	1	1	1
1	1	3	5	0	1	1	1
1	1	4	3	1	1	1	1
1	1	6	4	1	1	1	1
0	0	8	2	1	1	1	1
0	1	5	11	1	1	1	1
0	1	4	5	1	1	1	1
1	1	3	6.5	1	1	1	1
1	1	4	0.5	1	1	1	1
1	1	3	5	1	1	1	1
1	1	4	2.5	1	1	1	1
0	1	5	3	1	1	1	1
1	1	5	3	1	1	1	1
0	1	4	1	1	1	1	1
1	1	2	12	0	1	1	1
1	1	1	4	1	1	1	1
1	1	2	5	1	1	1	1
1	1	4	0.5	1	1	1	1
0	1	5	4	0	1	1	1
0	1	6	5	1	1	1	1
0	1	5	6	1	1	1	1
1	1	4	5	1	1	1	1
1	1	5	2	1	1	1	1
1	1	4	2	1	1	1	1
1	1	3	5	1	1	1	1
1	1	3	3	1	1	1	1
1	0	5	1	1	1	1	1
1	1	4	4.5	1	1	1	1
0	1	5	3	1	1	1	1
0	1	4	2	1	1	1	1
0	1	3	6	1	1	1	1
1	1	3	3	1	1	1	1
0	1	0	7	1	1	1	1
0	1	2	5	1	1	1	1
1	1	1	7	1	1	1	1
1	1	4	1	1	1	1	1
1	1	5	15	1	1	1	1
1	1	3	5	1	1	1	1
1	1	4	6	1	1	1	1
0	1	2	9	1	1	1	1
1	1	4	11	1	1	1	1
0	1	3	4.5	1	1	1	1
1	1	4	17	1	1	1	1
1	1	3	10	1	1	1	1

1	0	3	5	1	1	1	1
1	1	4	5	1	1	1	1
1	1	3	3	1	1	1	1
1	1	5	4	1	1	1	1
0	1	4	5	1	1	1	1
0	1	5	2	1	1	1	1
1	1	4	13	1	1	1	1
1	1	3	4.5	1	1	1	1
0	1	3	8	0	1	1	1
1	1		4	1	1	1	1
1	1	3	5	1	1	1	1
1	1	5	15	1	1	1	1
0	1	4	6	0	1	1	1
0	0	5	7	1	1	1	1
1	1	5	2	1	1	1	1
1	1	5	2	1	1	1	1
1	1	4	5	1	1	1	1
1	1	5	2	1	1	1	1
1	1	2	8	1	1	1	1
1	1	1	6	1	1	1	1
1	1	0	3	1	1	1	1
1	1	5	2	1	1	1	1
1	1	4	13	1	1	1	1
1	1	4	7	1	1	1	1
1	1	4	7	1	1	1	1
0	1	5	5	1	1	1	1
0	1	3	2	1	1	1	1
0	1	4	6	1	1	1	1
0	1	3	2	1	1	1	1
1	1	4	11	1	1	1	1
0	1	3	8	1	1	1	1
1	1	4	12	1	1	1	1
0	1	4	5	1	0	0	0
0	1	2	5	1	0	0	0
1	1	4	3	1	0	0	0
0	1	3	3	1	0	0	0
0	1	5	4	1	0	0	0
0	1	4	2	1	0	0	0
0	0	2	12	1	0	0	0
1	1	4	4	1	0	0	0
0	1	4	8	0	0	0	0
1	1	7	4	1	0	0	0
0	1	5	5	1	0	0	0
0	1	2	14	1	0	0	0
0	1	2	6	1	0	0	0
1	1	3	5	1	0	0	0
1	1	4	3	1	0	0	0
0	1	3	12	1	0	0	0
1	1	4	4	1	0	0	0
0	1	3	7	1	0	0	0
0	1	5	0.5	1	0	0	0

0	0	4	5	0	0	0	0
1	1	3	5	1	0	0	0
1	1	3	3	0	0	0	0
1	1	2	5	1	0	0	0
1	1	4	2	1	0	0	0
0	1	6	13	1	0	0	0
0	1	4	6	1	0	0	0
0	1	4	7	1	0	0	0
1	1	5	0.5	1	0	0	0
0	1	3	2	1	0	0	0
1	1	4	2	1	0	0	0
1	1	4	6	1	0	0	0
1	1	3	2	1	0	0	0
0	1	3	1	1	0	0	0
1	1	4	5	1	0	0	0
0	1	3	3	1	0	0	0
0	1	2	2	1	0	0	0
0	1	3	6	1	0	0	0
1	1	4	3	0	0	0	0
0	1	1	6	1	0	0	0
0	1	5	2	1	0	0	0
1	1	1	12	1	0	0	0
1	1	3	6	1	0	0	0
0	1	5	6	1	0	0	0
1	1	3	2	1	0	0	0
0	0	2	2	1	0	0	0
0	1	2	6	1	0	0	0
1	1	5	2	0	0	0	0
0	1	3	12	1	0	0	0
0	1	5	8	1	0	0	0
1	1	3	11	1	0	0	0
0	1	4	5	1	1	0	0
0	1	2	5	1	1	0	0
1	1	4	3	1	1	0	0
0	1	3	3	1	1	0	0
0	0	5	4	1	1	0	0
0	1	4	2	1	1	0	0
0	1	2	12	1	1	0	0
1	1	4	4	1	1	0	0
0	1	4	8	1	1	0	0
1	1	7	4	0	1	0	0
0	1	5	5	1	1	0	0
0	1	2	14	1	1	0	0
0	1	2	6	1	1	0	0
1	1	3	5	1	1	0	0
1	1	4	3	1	1	0	0
0	1	3	12	1	1	0	0
1	1	4	4	1	1	0	0
0	1	3	7	1	1	0	0
0	1	5	0.5	1	1	0	0
0	1	4	5	1	1	0	0

1	1	3	5	1	1	0	0
1	1	3	3	1	1	0	0
1	1	2	5	1	1	0	0
0	1	4	2	1	1	0	0
0	1	6	13	1	1	0	0
0	1	4	6	1	1	0	0
0	0	4	7	1	1	0	0
1	1	5	0.5	1	1	0	0
0	1	3	2	1	1	0	0
1	1	4	2	1	1	0	0
1	1	4	6	1	1	0	0
1	1	3	2	0	1	0	0
0	1	3	1	1	1	0	0
1	1	4	5	1	1	0	0
0	1	3	3	1	1	0	0
0	1	2	2	1	1	0	0
0	1	3	6	1	1	0	0
1	1	4	3	0	1	0	0
0	1	1	6	1	1	0	0
0	1	5	2	1	1	0	0
1	1	1	12	1	1	0	0
1	1	3	6	1	1	0	0
0	0	5	6	1	1	0	0
1	1	3	2	1	1	0	0
0	1	2	2	1	1	0	0
0	1	2	6	1	1	0	0
1	1	5	2	1	1	0	0
0	1	3	12	1	1	0	0
0	1	5	8	1	1	0	0
1	1	3	11	1	1	0	0

Anexo 2: Salida de Regresión de la función producción de yuca e Intervalo de Confianza

```
reg Y S Tt L Ts Ps K Pt Tc Pc G P d1 d2 FFW s1c w1c k1c, robust cluster
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 264
				F(19, 245) = 14.53
Model	77744.6159	19	4573.2127	Prob > F = 0.0000
Residual	89080.9632	245	365.085915	R-squared = 0.4660
				Adj R-squared = 0.4288
Total	166825.579	264	639.178464	Root MSE = 19.107

Y	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval]
S	-45.60123	6.169468	-7.39	0.000	-57.75344 -33.44901
Tt	-8.702736	3.903304	-2.23	0.027	-10.39121 -4.014266
L	1.632251	.3042945	5.36	0.000	1.032872 2.23163
Ts	2.033519	2.631403	0.77	0.440	-3.149644 5.216682
Ps	-.0097158	.1740872	-0.96	0.295	-.3526213 .3331896
K	.0071322	.0690208	1.17	0.291	-.1288205 .1430849
Pt	.1523239	1.351068	0.61	0.510	-2.508921 2.813569
Tc	3.343904	2.805749	1.19	0.234	-2.182676 8.870483
Pc	-1.566786	.9929959	-1.58	0.116	-3.522723 .3891521
G	.6273051	.4199188	1.49	0.137	-.1998232 1.454433
P	.6608315	3.577977	0.18	0.854	-6.386831 7.708494
D ₁	2.261312	3.862351	0.59	0.559	-5.346491 9.869116
D ₂	8.574768	3.792874	2.26	0.025	5.103816 12.04572
FFW	10.16583	5.408965	2.77	0.006	7.3116 14.62005
S1c	3.239909	.6330315	5.12	0.000	1.993005 4.486813
L1c	-.0030346	.0009093	-3.34	0.001	-.0048257 -.001243
K1c	-2.12e-06	.0000736	-0.45	0.397	-.0001472 .0001429
_cons	155.2263	13.45595	1.54	0.132	-0.72178 181.7309

Construcción del Intervalo de confianza

. svyset, clear

. gen pesos=1

. svyset[pweight=pesos]

pweight is pesos

. svymean Y

Survey mean estimation

pweight: pesos

Number of obs = 264

Strata: <one>

Number of strata = 1

PSU: <observations>

Number of PSUs = 264

Population size = 264

Mean	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
Y	214.5576	1.55074	210.5041	218.611

Anexo 3: Salida de regresión de la función de producción de batata e Intervalo de confianza

reg Y S Tt L Ts Ps K Pt Tc Pc G P d1 d2 FFW S1c L1c K1c, robust cluster

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	264
				F(19, 245)	=	3.28
Model	4511.92174	19	265.407161	Prob > F	=	0.0000
Residual	19759.5253	245	80.9816611	R-squared	=	0.1859
				Adj R-squared	=	0.1292
Total	24271.4471	264	92.99405	Root MSE	=	8.999

Y	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval	
S	-9.659074	2.905651	-3.32	0.001	-15.38243	-3.935714
Tt	-3.184261	1.83835	-1.73	0.085	-6.805321	.4367985
L	.5445297	.1433144	3.80	0.000	.2622384	.8268211
Ts	1.38575	1.239319	-1.12	0.165	-3.826878	2.055379
Ps	-.0052515	.0819903	-0.06	0.949	-.1667506	.1062477
K	-.047237	.0325069	-1.45	0.147	-.0912676	.0667925
Pt	.3820232	.6363164	-0.60	0.549	-0.635397	.8713507
Tc	1.245644	1.321431	-0.94	0.347	-2.848513	1.357224
Pc	-.8255984	.467674	-1.77	0.079	-1.746792	.095595
G	-.2848747	.1977703	-1.44	0.151	-.6744296	.1046802
P	1.564822	1.68513	0.93	0.354	-1.754435	4.88408
D ₁	1.01789	1.819062	0.56	0.576	-2.565178	4.600959
D ₂	.4949368	1.78634	-2.28	0.038	.013552	1.023678
FFW	2.945216	1.547475	2.06	0.047	2.3726319	4.663064
S1c	.7707751	.2981406	2.59	0.020	.1835174	1.358033

```

L1c  -.0011217      .0004283  -2.62   0.019  -.0019652  -.0002781
K1c  -.0000039      .0000347   1.13   0.258  -.000029   .0001076
_cons 65.97538      6.337387   1.41   0.170  -13.49241  78.45834

```

Construcción del Intervalo de confianza

```

. svyset, clear
. gen pesos =1
. svyset[pweight=pesos]
  pweight is pesos
. svymean Y

```

Survey mean estimation

```

pweight: pesos           Number of obs =    264
Strata: <one>           Number of strata =     1
PSU: <observations>    Number of PSUs =    264

```

Population size = 264

Mean	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
Y	79.63417	.5926796	76.46717 83.80117

Anexo 4: Prueba estadística: ttest producción de yuca Y, by (ffw)

Two-sample t test with equal variances

```

-----+-----
Group |   Obs   Mean   Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
    0 |    182  210.5785  1.721714   23.22719   204.3887  218.1831
    1 |     82  224.3679  2.738207   24.79552   218.9198  229.8161
-----+-----
combined |   264  211.5576  1.55074   25.19654   208.5041  214.611
-----+-----
diff |           13.7894  3.155232           12.36921  24.79 48

```

Degrees of freedom: 262

Ho: mean(1) - mean(0) = diff = 0

Ha: diff > 0	0	Ha: diff < 0
t = -5.8893		t = -5.8893
P > t = 0.0000		P < t = 1.0000

Anexo 5: Prueba estadística: ttest producción de batata Y, by (ffw)

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	182	76.89554	.6461556	8.717116	75.12058	77.67052
1	82	80.38329	1.210744	10.96376	77.97429	82.79229
combined	264	77.63417	.5926796	9.629904	76.46717	78.80117
diff		3.487743	1.259371		1.507967	6.467519

Degrees of freedom: 262

Ho: mean(1) - mean(0) = diff = 0

Ha: diff > 0	0	Ha: diff < 0
t = -3.1665		t = -3.1665
P < t = 0.0009		P > t = 0.9991