

EVALUACIÓN DE IMPACTO DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN AGRÍCOLA: UN MODELO PARA LA INICIATIVA “AGUA Y SUELO PARA LA AGRICULTURA (ASA)” DE CATHOLIC RELIEF SERVICES (CRS) EN EL SALVADOR, 2015-2019

Investigadora

Eva Maritza Campos Perlae

Maestría en Estadística Aplicada a la Investigación

En esta investigación mediante un análisis longitudinal de efectos lineales mixtos se busca describir si las intervenciones agrícolas promovidas por la iniciativa ASA de CRS han tenido algún impacto en 4 indicadores (rendimientos, costos de producción, cobertura y humedad del suelo) del 2015 al 2019 en 4 cultivos (café, maíz, frijol y pastos) en las parcelas de 575 productores de 4 departamentos de El Salvador (Ahuachapán, Santa Ana, Chalatenango y Morazán).

El modelo ha permitido responder a las siguientes cuestiones: 1) si las intervenciones de ASA han contribuido o no a la variación observada de los 4 indicadores, 2) si existen diferencias significativas entre los sujetos (a nivel de departamento, municipio o cantón), y 3) si estas variaciones están moderadas por el tiempo.

El modelo servirá a CRS para evaluar la efectividad de la iniciativa ASA, específicamente, en la cuantificación del impacto que han tenido las intervenciones agrícolas en las parcelas de los productores participantes y en los cultivos estudiados. La descripción del impacto de las intervenciones es importante porque a menudo los proyectos agrícolas son justificados sobre la base de que proveerán mejoras positivas en los beneficiarios; también es importante

considerando que el desarrollo agrícola está directamente relacionado con el desarrollo económico. El modelo posibilitará evaluar indirectamente la contribución de este tipo de intervenciones en el desarrollo de la agricultura del país y la factibilidad de implementar iniciativas similares en el futuro, así como definir políticas de país para mejorar las condiciones agrícolas actuales.

Dados los objetivos de la investigación y las características de los datos (medidas repetidas no balanceadas, no distribuidas uniformemente, incompletas y agrupadas), se determinó que el modelo estadístico más apropiado era un modelo lineal de efectos mixtos que permitiría estimar los impactos en términos de las diferencias entre los dos grupos de parcelas (intervenidas y de control) y, además, permitiría determinar si hay diferencias significativas entre los sujetos.

Aunque el modelo está orientado a evaluar exclusivamente el impacto de las intervenciones de ASA, puede aplicarse en la evaluación de otras intervenciones (agrícolas o no) a otros indicadores, cultivos y países.

Para los rendimientos agrícolas, el modelo determinó que el impacto de las intervenciones de ASA (ver Tabla 1) es positivo, ya que han mejorado los rendimientos para los 4 cultivos

y estos aumentan en el tiempo en mayor proporción en las parcelas intervenidas. El cultivo más beneficiado ha sido el pasto (76 % de incremento) seguido del maíz (38% de incremento), frijol (33 % de incremento) y café (22 % de incremento). También se identificaron diferencias entre los sujetos: para el café, la mayor parte de la variabilidad explicada por diferencias a nivel de cantón; para el maíz, por el departamento y cantón; para el frijol, por el municipio; y para el pasto, por el cantón. Para el café, los cantones menos favorecidos fueron Casa Blanca en Morazán y San Benito en Ahuachapán;

mientras que los más favorecidos fueron Concepción en Ahuachapán y Las Quebradas en Morazán. Para el maíz, el departamento menos favorecido fue Chalatenango y el más favorecido, Ahuachapán. Para el frijol, los municipios más favorecidos fueron San Simón en Morazán y San Pedro Puxtla en Ahuachapán; mientras que los menos favorecidos fueron Guaymango y San Francisco Menéndez en Ahuachapán. Para el pasto, el cantón menos favorecido fue El Conacaste en Chalatenango y el más favorecido fue El Sitio también en Chalatenango.

Tabla 1. Resumen de resultados para los rendimientos agrícolas (QQ/Mz).

Cultivo	Promedio población		% incremento	Crecimiento en el tiempo (días)		Diferencias entre sujetos	Moderadores de diferencias
	ASA	Control		ASA	Control		
Café	6.80	5.59	22%	0.01	0.01	Cantón	NO
Maíz	57.01	41.28	38%	0.04	0.03	Departamento/ Cantón	NO
Frijol	16.18	12.21	33%	0.01	0.01	Municipio	NO
Pastos	141.40	80.39	76%	0.01	-0.01	Cantón	NO

Fuente: CRS.

El modelo también determinó que los costos de producción son mayores en las parcelas con intervenciones de ASA para los 4 cultivos (ver Tabla 2). El cultivo con costos más altos ha sido el pasto (40% de incremento), seguido del café (36 % de incremento), frijol (21 % de incremento) y maíz (9 % de incremento). Igualmente, se identificaron diferencias entre los sujetos: para el café y el maíz, la mayor parte de la variabilidad explicada por diferencias a nivel de departamento, municipio y cantón; para el

frijol, por el departamento y cantón; y para el pasto, por el municipio.

Si bien, el modelo ha identificado incremento en los costos, el costo por quintal por manzana de producto cosechado (ver Tabla 3) ha disminuido para todos los cultivos, exceptuando el café. Los cultivos más beneficiados han sido el maíz y el pasto (disminución de 21 %), seguido del frijol (disminución de 9 %).

Tabla 2. Resumen de resultados para los costos de producción (USD/Ha).

Cultivo	Promedio población		% incremento	Crecimiento en el tiempo (días)		Diferencias entre sujetos	Moderadores de diferencias
	ASA	Control		ASA	Control		
Café	834.71	615.75	36 %	0.28	0.06	Departamento/ Municipio/Cantón	NO
Maíz	859.83	789.17	9 %	0.10	-0.01	Departamento/ Municipio/Cantón	NO
Frijol	858.86	712.52	21 %	0.21	-0.01	Departamento/Cantón	NO
Pastos	411.50	294.82	40 %	-0.29	-0.64	Municipio	Intervenciones

Fuente: CRS.

Tabla 3. Resumen de resultados para los costos vs. rendimientos (USD/QQ) en parcelas ASA

Cultivo	USD/QQ		% incremento
	ASA	Control	
Café	86.54	77.66	11 %
Maíz	10.63	13.48	-21 %
Frijol	37.42	41.14	-9 %
Pastos	2.05	2.59	-21 %

Fuente: CRS.

Para la cobertura del suelo, el impacto de las intervenciones de ASA (ver Tabla 4) también es positivo, ya que las intervenciones han mejorado la cobertura de los 4 cultivos. El

cultivo más beneficiado ha sido el maíz (20 % de incremento), seguido del frijol (18 % de incremento) y café (8 % de incremento).

Tabla 4. Resumen de resultados para la cobertura del suelo (%)

Cultivo	Promedio población		% incremento	Crecimiento en el tiempo (días)		Diferencias entre sujetos	Moderadores de diferencias
	ASA	Control		ASA	Control		
Café	81.90	76.12	8 %	0.01	0.01	Departamento	NO
Maíz	85.83	71.72	20 %	0	0	Departamento	NO
Frijol	71.96	61.15	18 %	0.02	-0.03	Cantón	NO

Fuente: CRS.

Para este indicador se identificaron diferencias entre los sujetos: para el café y el maíz, la mayor parte de la variabilidad se explica por el departamento; y para el frijol, por el cantón. Para el café, el departamento más favorecido fue Chalatenango y el menos favorecido Morazán; para el maíz, el departamento más favorecido fue Morazán y el menos favorecido fue Ahuachapán. Finalmente, para el frijol, el cantón más favorecido fue Upatoro, en Chalatenango, y el menos favorecido fue San Benito, en Ahuachapán.

Para la humedad del suelo, las intervenciones de ASA han sido positivas (ver Tabla 5), exceptuando el café, para el cual no se identificó diferencia significativa. Las intervenciones han

llevado a una mejora de la humedad del suelo en las parcelas donde se cultiva maíz, frijol y pastos. El cultivo más beneficiado ha sido el pasto (65 % de incremento), seguido del maíz (21 % de incremento) y frijol (24 % de incremento).

Además, se identificaron diferencias entre los sujetos: para el café, la mayor parte de la variabilidad se explica por el departamento; mientras que para el maíz y frijol, por el departamento y cantón, y para el pasto, por el municipio. Observamos también que la humedad del suelo está influenciada por la época del año (canícula, lluviosa, salida de lluviosa y seca) y tiene un comportamiento cíclico anual congruente con ella.

Tabla 5. Resumen de resultados para la humedad del suelo (%)

Cultivo	Promedio población		% incremento	Crecimiento en el tiempo (días)		Moderador tiempo	Diferencias entre sujetos	Moderadores de diferencias
	ASA	Control		ASA	Control			
Café	32.19	32.19	0 %	-1.26	-1.26	Época	Departamento	NO
Maíz	22.48	18.55	21 %	-6.79	-6.79	Época	Departamento/ cantón	NO
Frijol	21.09	16.98	24 %	0	0	Época	Departamento/ Cantón	NO
Pastos	22.22	13.49	65 %	19.18	12.11	Epoca/parcela	Municipio	NO

Fuente: CRS.

La investigación ha establecido que el impacto de las intervenciones de ASA ha sido positivo, pues ha mejorado los rendimientos para los 4 cultivos, el costo por quintal de producto por manzana ha disminuido en 3 de los 4 cultivos, la cobertura del suelo ha mejorado para todos los cultivos, así como la preservación de la humedad del suelo.

El modelo lineal mixto jugó un papel primordial al permitir, además de separar las fuentes de variabilidad, explicar las diferencias entre sujetos y explicar las diferencias intraindividuales. Las diferencias observadas fueron explicadas por uno o más de los niveles de la división política del país. No se encontró que estas diferencias estuviesen moderadas por el tiempo.

A la luz de los hallazgos se recomienda la continuación y ampliación del estudio con más datos y variables. Los principales retos relacionados con los datos fueron: la no uniformidad de las mediciones de los indicadores, datos faltantes e inconsistencias. Estas situaciones tuvieron un impacto en los resultados obtenidos. Además, se recomienda la incorporación de otras variables externas

como mediciones de la composición y del tipo del suelo, condiciones climáticas no registradas en los datos actuales, entre otras. Asimismo, se recomienda la exploración de otras estructuras de varianza y distribuciones de datos con Modelos Generalizados Lineales Mixtos (GLM) para extender el análisis más allá del carácter descriptivo del impacto y hacer posibles predicciones sobre los indicadores. En ese sentido, no era el objetivo de este estudio hacer predicciones sobre los indicadores, pero de ser posible en una investigación futura, esta recomendación permitiría manejar las violaciones (aunque no severas) a los supuestos de normalidad y homogeneidad de la varianza encontrados.

Finalmente, se recomienda diseñar el cuasi experimento de forma que permita determinar qué intervenciones en particular contribuyen en mayor o menor cuantía en el impacto identificado, y con ello poder evaluar la implementación de políticas agrícolas públicas específicas que estén orientadas a promover cierta combinación de prácticas agrícolas.