

### ITA 501.A.3.11.03

Título del Proyecto: Investigación-Innovación para la sostenibilidad de actividades agropecuarias en suelos amenazados por degradación y sequía (501.A.3.11).

Título de la Actividad: Determinación de un índice de sostenibilidad en suelos de las cuencas de los ríos Parita y Santa María (501.A.3.11.03)

Responsable: José Villarreal<sup>1</sup>,  
Colaboradores: Jhon Villalaz<sup>2</sup>, Adolfo Santo<sup>3</sup>

Palabras claves: indicadores, índice de estabilidad, propiedades fisicoquímicas, sistemas de producción

**Introducción:** La investigación busca obtener índices de sostenibilidad en fincas de productores ubicadas dentro de la cuenca de los ríos Santa María y Parita.

**Materiales y métodos:** En cada cuenca se seleccionaron seis fincas considerando tres usos de suelo (forestal, cultivos temporales y pasturas-ganadería extensiva) tomando un bosque nativo como testigo, en la parte alta, media y baja de la cuenca. Se realizaron muestreos y estudios de velocidad de infiltración del agua en las fincas seleccionadas para cumplir con los protocolos establecidos por la FAO como indicadores del manejo sostenible de los suelos. Se tomaron muestras para análisis físico-químico de las parcelas, al mismo tiempo se determinó el índice de estabilidad estructural de Pieri que presenta cada suelo de acuerdo al contenido de materia orgánica, porcentaje de limo y arcilla presente en cada uno (Cuadros 1 y 2). Igualmente se calculó el índice de calidad de suelo (ICS) tomando en cuenta el valor máximo y valor mínimo de pH, % materia orgánica, P, K, Ca, Mg y CICE que presentaron los suelos seleccionados dentro de cada cuenca (Cuadros 3 y 4).

**Resultados:** Los resultados indican un predominio de suelos degradados y altamente susceptible a la degradación en ambas cuencas. La Yeguada se utilizó como testigo en la cuenca del río Santa María indicando un suelo ligeramente susceptible tendiendo hacia la estabilidad. También se destaca en esta cuenca el suelo de Salamanca en el distrito de Santa María, utilizado para siembra de raíces que obtuvo un índice elevado siendo catalogado como un suelo estructuralmente estable. Los suelos de la cuenca del río Parita presentan baja calidad en contenido de P y los de la cuenca del río Santa María baja calidad de contenido de K. Las siguientes son las fórmulas utilizadas y su interpretación.

IE de Pieri=  $[\%MO/(\%Limo + \%Arcilla)] * 100$  donde:

Suelos degradados= IE <5.0

Suelos altamente susceptibles = IE 5.0 – 7.0

Suelos ligeramente susceptibles= IE 7.0 – 9.0

Suelos estructuralmente estables= IE >9.0

Índice de Calidad del Suelo (ICS) =  $Vn = (I_{med} - I_{min}) / (I_{máx} - I_{min})$

Clase de Calidad	Escala
Exceso	1.0 – 3.0
Muy alta calidad	0.8 – 1.0
Alta calidad	0.6 – 0.79
Moderada calidad	0.4 – 0.59
Baja calidad	0.2 – 0.39
Muy baja calidad	0.0 – 0.19
Déficit	-1.0 – 0.0

Cuadro 1. Índice de estabilidad de Pieri para suelos dentro de la cuenca del río Parita

Lugar	Uso del suelo	Pendiente (%)	Velocidad de infiltración	Materia orgánica (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	IE
<b>Cuenca Alta</b>							
La Canoa	Bosque	5-10	Media	2.47	24	24	5.2
<b>Cuenca Media</b>							
La Concepción	Caña	3-5	Media	1.82	32	16	3.8
Portobelillo	Pasturas	3-5	Media	2.12	22	28	4.4
<b>Cuenca Baja</b>							
Los Castillos	Pasturas	2-4	Media	1.98	22	28	4.0
Correa	Maíz	5-10	lenta	2.52	46	28	3.4
París	Maíz	2-4	lenta	1.82	14	36	3.6

Cuadro 2. Índice de estabilidad de Pieri para suelos dentro de la cuenca del río Santa María.

Lugar	Uso del suelo	Pendiente (%)	Velocidad de infiltración	Materia orgánica (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	IE
<b>Cuenca Alta</b>							
La Yeguada	Bosque	3-4	Rápida	2.42	12	16	8.6
Gatú	Bosque intervenido pasturas	4-5	Media	1.24	24	28	2.4
<b>Cuenca Media</b>							
La Raya	Caña	3-4	Media	1.04	24	36	1.7
El Anón	Arroz	4-5	Media	1.97	32	48	2.5
<b>Cuenca Baja</b>							
El Torno	Cucurbitáceas	2-4	Media	2.11	22	40	5.1
Salamanca	Yuca, ñame	3-5	Rápida	3.56	16	16	11.1

Cuadro 3. Índice de calidad de suelos de la cuenca río Parita

Indicador	Vmax	Vmin	Vn
pH	5.4	5.1	0.43 moderada calidad
Materia Orgánica	2.52	1.82	0.43 moderada calidad
P	10	0.1	0.21 baja calidad
K	282	36.0	0.41 moderada calidad
Ca	9.3	2.85	0.90 muy alta calidad
Mg	3.1	0.75	0.56 moderada calidad
CICe	12,63	3.79	0.52 moderada calidad

Cuadro 4. Índice de calidad de suelos de la cuenca río Santa María

Indicador	Vmax	Vmin	Vn
pH	6.2	5.0	0.44 moderada calidad
Materia Orgánica	3.56	1.04	0.40 moderada calidad
P	20.0	0.1	0.53 moderada calidad
K	141.0	54.2	0.28 baja calidad
Ca	8.8	4.0	0.48 moderada calidad
Mg	4.1	2.1	0.58 moderada calidad
CICe	17.06	8.56	0.45 moderad calidad