
Investigación participativa con productores sobre incremento de humedad y cosecha de agua en parcelas con y sin cobertura mulch.



Elaborado por: Felipe Pilarte, Franklin Pineda y Francisco Calderón.

¿Cómo se comporta la humedad en las parcelas con y sin cobertura en una época de escasez de lluvia? ([leer más](#))

¿Cuánto tiempo adicional dura ese 3.67% de humedad en el suelo? ([leer más](#))

¿Más cobertura mulch tiene un efecto de mayor retención de humedad? ([leer más](#))

Conclusiones ([leer más](#))

Lo autores del estudio de *Tortillas en el comal: Los Sistemas de Maíz y Frijol de América Central y el Cambio Climático*, que trata sobre los retos futuros en los sistemas de producción de maíz y frijol ante el cambio climático, hacen énfasis en una recomendación: *“Ya que la producción agrícola en América Central depende principalmente de las lluvias, un requerimiento fundamental para lograr la intensificación sostenible frente al cambio climático es el aprovechamiento de las aguas lluvia de manera eficiente. Esto también depende de la disponibilidad de agua de las plantas, la evaporación de los suelos y las plantas y la capacidad de las plantas para absorber agua”*, Eitzinger A; et al. 2012.

El programa de Agua y Suelo para la Agricultura, ejecutado por Catholic Relief Services (CRS), promueve las prácticas de

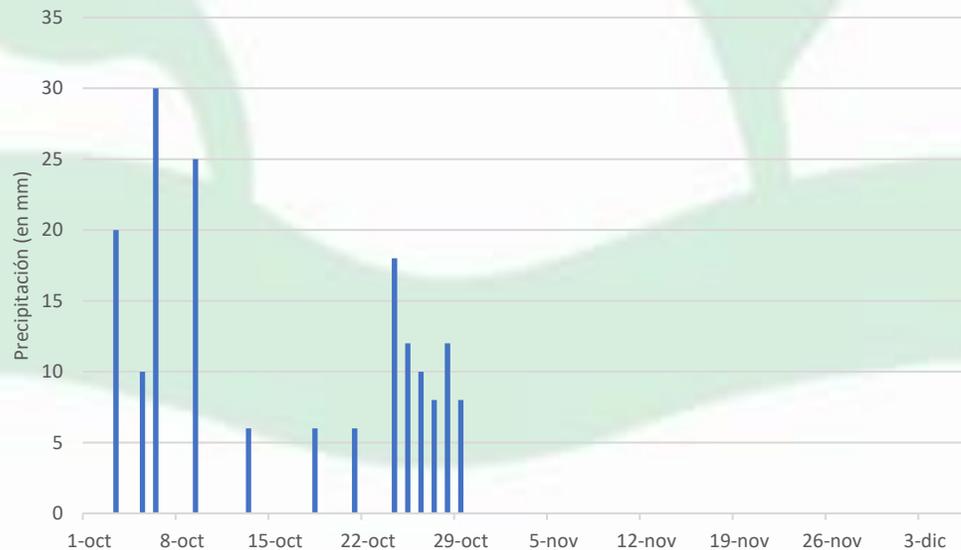
agricultura de conservación, labranza mínima, cobertura mulch permanente y rotación de cultivos con el propósito de hacer un aprovechamiento más eficiente del agua de las lluvias.

Investigadores, técnicos de campo y agricultores trabajan juntos en el diseño y ejecución de estudios, que aporten respuestas a la pregunta: ¿las prácticas implementadas están manteniendo más humedad en el suelo? En el monitoreo anual que realiza CON COBERTURA en Nicaragua del indicador de humedad, para 750 parcelas con enfoque de agricultura de conservación, se ha cuantificado un incremento promedio del 3.75% de humedad gravimétrica, que significa una cosecha adicional de agua de aproximadamente 136 m³/ha.

¿Cómo se comporta la humedad en las parcelas con y sin cobertura en una época de escasez de lluvia?

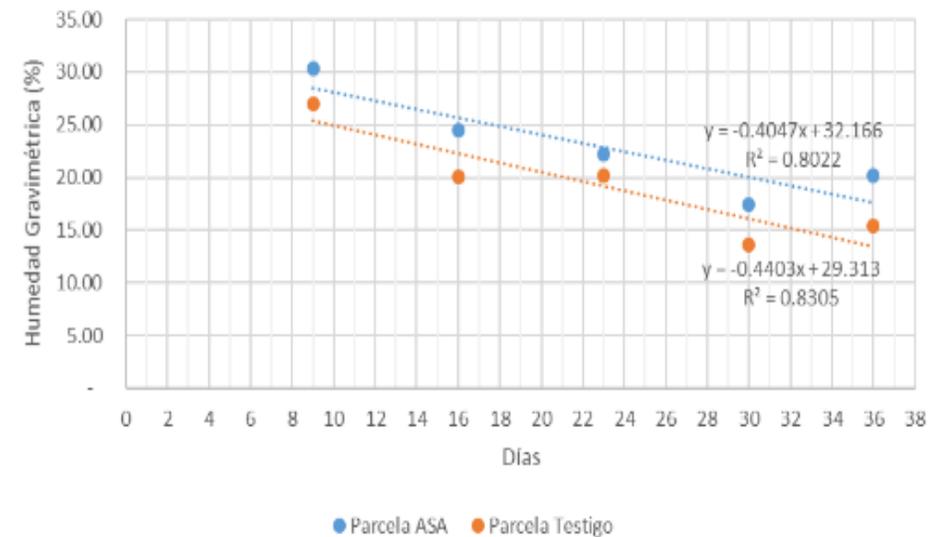
El monitoreo de la humedad se inició una semana después que se detuvieran las lluvias de la época de postrera.

Precipitación (mm) del período de Octubre-Diciembre 2017.
Comunidad Chaguite Grande, Yalaguina, Madriz.



Se observó que durante todo el período de monitoreo las parcelas con y sin cobertura mantuvieron una tendencia de disminución más o menos parecida, observándose un pequeño aumento en la pendiente de la curva en la parcela sin cobertura.

Dinámica de humedad en 2 parcelas con y sin cobertura en el período de 09/11 al 06/12 del año 2018. Yalaguina, Nicaragua



¿Cuánto tiempo adicional dura ese 3.67% de humedad en el suelo?

Con la ecuación del comportamiento de la humedad en la parcela con cobertura ($y = -0.4047x + 32.166$); se calculó en qué día la humedad en la parcela con cobertura sería igual a la medida en el día del monitoreo en la parcela sin cobertura.

Como se puede ver en el cuadro, el tiempo de duración de la humedad adicional en la parcela con cobertura va aumentando a medida que avanza el periodo de sequía. Suponemos que esto

puede ser debido al efecto combinado de la cobertura, que reduce la evaporación, más el efecto del incremento de la materia orgánica que aumenta la retención de la humedad. Esta hipótesis se podría estudiar monitoreando parcelas con alto contenido de materia orgánica y cobertura; y parcelas con bajo contenido de materia orgánica y cobertura.

Fecha de muestreo	Humedad Gravimétrica (%) promedio de parcelas sin cobertura	Fecha en que la parcela con cobertura alcanza el mismo nivel de humedad de la parcela sin cobertura	Días con humedad adicional de la parcela con cobertura respecto a la sin cobertura
9 Nov 2018	25.35	17 de noviembre	7.84
16 Nov 2018	22.27	24 de noviembre	8.46
23 Nov 2018	19.19	02 de diciembre	9.07
30 Nov 2018	16.10	9 de diciembre	9.69
06 Dic 2018	13.46	16 de diciembre	10.22
Promedio (días)			9.06

Tabla 1. Tiempo adicional que dura la humedad en las parcelas con cobertura, en comparación a las parcelas sin cobertura

¿Mas cobertura mulch tiene un efecto de mayor retención de humedad?

Seleccionaron 5 productores con los mayores aportes de biomasa para cobertura mulch en sus parcelas de investigación. Con ellos realizaron un monitoreo más continuo (cada 2 semanas) y con mayor número de observaciones (5 observaciones) durante los meses de enero y febrero del año 2018.

El monitoreo se realizó en 2 sistemas productivos de granos básicos del municipio de Yalagüina, Madriz, y 3 del

municipio de La Concordia, Jinotega; todos ubicados en el Corredor Seco de Nicaragua. La estrategia de producción de biomasa para la cobertura mulch que utilizan estos productores es la siembra de maíz o sorgo más leguminosa en el ciclo de primera; el cultivo de frijol en el ciclo de postrera; y la cobertura con leguminosa en la época seca. De esta manera, aportan aproximadamente 12 ton/ha de biomasa.



Productor Walter Antonio Cruz Méndez, participante en el estudio compartiendo estrategia de restauración de suelos y sus impactos en la producción. Comunidad Zapote oriental; La Concordia, Jinotega.

Las mediciones se iniciaron el 9 de enero y finalizaron el 19 de febrero. Se encontró que las parcelas con cobertura mantuvieron un 5 % más de humedad (en promedio 5.89 %) que las parcelas sin cobertura durante todo el período de monitoreo. También se observó que, mientras las parcelas sin cobertura mantuvieron una humedad

muy cercana al punto de marchitez permanente (PMP), en las parcelas con cobertura la vegetación todavía podía tener acceso a un poco de humedad adicional. Condición que tiene un impacto significativo para la supervivencia de las especies vegetales durante la época seca (Ver tabla 2).

Fecha	Humedad gravimétrica (%) en Parcela con cobertura	Humedad gravimétrica (%) en Parcela Sin cobertura	Diferencia de Humedad (%)
9 Enero	17.03	11.80	5.23
24 de Enero	23.16	16.88	6.29
07 de Febrero	22.16	15.57	6.59
19 de Febrero	23.18	18.14	5.05
Promedio	22.17	16.27	5.89

Tabla 2. Contenido de humedad gravimétrica en 5 parcelas con y sin cobertura en los meses de enero y febrero del año 2018.

Antes del análisis estadístico, se realizó una prueba de homogeneidad de varianzas para cada fecha en la que se llevó a cabo el monitoreo, utilizando la prueba de Fisher. Para determinar si existían diferencias significativas entre las parcelas con y sin cobertura, se utilizó la prueba de

T-Student o Test-T. Se halló que el porcentaje superior de humedad encontrado en las parcelas con cobertura es estadísticamente significativo ($p < 0.05$) en todas las fechas (Ver tabla 3).

Fecha	Prueba de F	Prueba de T-Student
9 de Enero	0.91974119	0.000690709
24 de Enero	0.71880277	1.39386E-07
7 de Febrero	0.95961541	2.76379E-10
19 de Febrero	0.98126407	0.005771198
General	0.683581147	1.40773E-10

Tabla 3. Prueba de Fisher y T-Student para el contenido de humedad en 5 parcelas con y sin cobertura en los meses de enero y febrero del año 2018

El rango de cosecha de agua adicional en las parcelas con cobertura osciló entre 182.93 m³/ha y 255.72 m³/ha. Por lo tanto, el promedio general de cosecha de agua adicional era de 222.79/m³/ha. Si comparamos este promedio con el de las 750

parcelas, se evidencia que estos productores innovadores, que se están esforzando por producir más biomasa para utilizarla como cobertura mulch, están cosechando el doble de agua en el suelo que el promedio general (Ver tabla 4).

Nombres y Apellidos	Municipio	Da (gr/cm ³)	Humedad gravimétrica (%)		Humedad absoluta (m ³ /ha)		Humedad Adicional en parcela con cobertura (m ³ /ha)
			Parcela con cobertura	Parcela sin cobertura	Parcela con cobertura	Parcela sin cobertura	
Wilmer U. Medina Gonzalez	Yalagüina	1.24	19.50	12.63	725.57	469.85	255.72
Jose R.Romero Villareyna	Yalagüina	1.24	19.15	14.23	712.40	529.47	182.93
Promedio Yalaguina			19.33	13.43	718.99	499.66	219.33
Catalino E. Maírena Herrera	La Concordia	1.23	25.19	18.73	929.41	691.27	238.14
Walter A. Cruz Mendez	La Concordia	1.27	24.14	18.42	919.90	701.66	218.25
Bernardo Herrera Herrera	La Concordia	1.34	24.66	19.21	991.30	772.39	218.91
Promedio La Concordia		1.28	24.66	18.79	946.87	721.77	225.10
Promedio General		1.26	22.53	16.65	855.72	632.93	222.79

Tabla 4. Estimación de la cosecha de agua en m³/ha en parcelas con y sin cobertura en los meses de enero y febrero del año 2018.

Conclusiones

El esfuerzo de estos productores y los técnicos al realizar este estudio aporta una valiosa experiencia metodológica sobre investigación participativa e información útil para la toma de decisiones sobre estrategias de restauración de suelos y su impacto en la dinámica de la humedad del suelo en la época seca. Desde el equipo de asesores del proyecto Agua y Suelo para la Agricultura en Nicaragua esperamos que iniciativas de aprendizaje colaborativo de técnicos y productores ayuden a fortalecer la capacidad crítica y la construcción de argumentos para la promoción de la agricultura de conservación como enfoque básico para emprender cualquier iniciativa de restauración del suelo y cosecha de agua.

Bibliografía citada

Eitzinger A; Läderach P; Sonder K; Schmidt A; Sain G; Beebe S; Rodríguez B; Fisher M; Hicks P; Navarrete-Frías C; Nowak A. 2012. *Tortillas en el comal: Los sistemas de maíz y frijol de América Central y el cambio climático*, CIAT Políticas en Síntesis No. 6. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 6 p.

).