



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD PASANTÍA

Seguimiento del cultivo de centeno (*Secale cereale*) como cultivo de cobertura

Alumno: AMBROGGIO, Federico Ernesto.

Directora: Ing. Agr. (Mgter.) BALBI, Celsa N.

Año: 2018.

Índice:

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS GENERALES	7
CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO	8
- Ubicación	8
- Caracterización climática del lugar de estudio	8
- Caracterización edáfica del lugar de estudio	9
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	10
1. Preparación del lote y planificación	11
2. Muestra y análisis de suelo	11
3. Siembra	14
- Tratamiento de semillas	14
4. Control de malezas	15
5. Seguimiento de estado fenológico del cultivo	15
6. Evaluación de biomasa y cobertura del CC	17
7. Determinación de agua en el suelo	18
8. Monitoreo de plagas en CC	20
- Plagas (malezas)	20
- Plagas (insectos)	25
- Plagas (enfermedades)	26
9. Cosecha y estimación de rendimiento	27
- Determinación de producción de raíz	29
COMENTARIOS FINALES	30
AGRADECIMIENTOS	31
OPINIÓN DE ASESOR	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXO	35

Introducción

La actividad agrícola en la región, orientada fundamentalmente a la producción de soja, maíz, trigo y girasol, ha experimentado profundas transformaciones a partir de la década del noventa; no solo en cuanto a su expansión en superficie, sino también a través de un aumento de su productividad debido a un mayor uso de tecnologías (Álvarez y Scianca, 2006).

La soja se ha transformado en el cultivo más importante en la región, desplazando al maíz de las rotaciones con el consiguiente balance negativo de carbono (C), inclusive bajo siembra directa. Para lograr la sustentabilidad del sistema de producción debemos mejorar el balance de C a través de un mayor aporte de biomasa vegetal (Ruffo y Parsons, 2004).

Teniendo en cuenta los limitados aportes de rastrojos de este cultivo, junto con su baja relación C:Nitrogeno(N), el aumento de su presencia en las secuencias de cultivos agrícolas afectaría a la conservación de los contenidos de materia orgánica (MO) y al mantenimiento de adecuados niveles de cobertura, lo cual podría llevar en el largo plazo al empobrecimiento de los suelos (Álvarez y Scianca, 2006).

Por definición un cultivo de cobertura (CC) es una cobertura vegetal viva, temporal o permanente, que cubre el suelo y que se cultiva en asociación con otras especies. El uso de los mismos brinda funciones muy amplias y multipropósitos, también se los denomina cultivos de servicio (Aapresid, 2016). Los CC han sido utilizados tradicionalmente para controlar la erosión pero pueden cumplir múltiples funciones en el sistema de producción (Galarza *et al.*, 2010). Por ejemplo, son utilizados para reducir la compactación, minimizar la lixiviación de nitratos residuales, incrementar el contenido de carbono y nitrógeno del suelo, controlar malezas y aportar N mineral al cultivo siguiente (Ruffo y Parsons, 2004). Se constituyen también como una alternativa agronómica para incrementar el aporte de residuos en sistemas de agricultura continua con alta participación de soja (Álvarez y Scianca, 2006). Los CC son establecidos entre dos cultivos de cosecha y generalmente no son pastoreados, incorporados, ni cosechados, quedando los residuos en superficie, luego de interrumpir su crecimiento mediante la aplicación de herbicida (Eiza *et al.*, 2009).

Con respecto al control de la erosión, varias gramíneas de invierno tales como centeno (*Secale cereale*), avena (*Avena sativa*) o raigrás anual (*Lolium multiflorum*), dada su alta acumulación de biomasa, permiten la protección de los suelos evitando procesos erosivos y podrían incluirse entre cultivos consecutivos de soja para incrementar los aportes de C a los sistemas productivos y así aportar al mantenimiento de la materia orgánica (Álvarez *et al.*, 2006). En relación con la MO se sabe que los cultivos de cobertura inciden tanto sobre su cantidad como sobre su calidad. Wander y Traina (1996) comprobaron que los contenidos de MO fueron significativamente mayores cuando se incorporaron cultivos de cobertura a la rotación. Por su parte Ding *et al.*, (2005) destacaron que la inclusión de cultivos de cobertura afectó positivamente y en mayor grado las fracciones livianas de la MO. Esta MO contribuye considerablemente en la formación de estructura del suelo, aumenta la estabilidad, disminuye la susceptibilidad a la compactación, la densidad aparente máxima y mejora la macroporosidad, con lo cual se facilita la entrada y movimiento del agua en el suelo y

por ende la conductividad hidráulica (Galarza *et al.*, 2010), Variables que se ven mejoradas a largo plazo.

La fuente adicional de residuos vegetales favorecen la captación del agua de lluvia durante el barbecho y primeros estadios de los cultivos estivales, reducen el impacto de las gotas de lluvia en intensidades altas de precipitaciones; por medio de sus raíces generan canales conduciendo a aumentar las tasas de infiltración (Carfagno, 2008). A su vez, la presencia de raíces conduciría a una mayor estabilidad de los agregados a través de la secreción de sustancias agregantes y mediante el entramado de raíces (Varela *et al.*, 2010).

Por otro lado, con la elevada participación de cultivos estivales, los rastrojos son la única fuente de energía para los microorganismos del suelo, y dependiendo de su relación C:N será el proceso de mineralización o inmovilización y el aporte de nutrientes al próximo cultivo. Los CC además de ofrecer protección física al suelo, capturan los nitratos (NO_3) y los incorporan a su biomasa (Boccolini *et al.*, 2010), minimizando su lixiviación durante el largo período de barbecho que tiene lugar entre cultivos de verano (marzo-octubre), principalmente en suelos de granulometría más gruesa (Fernández *et al.*, 2005) reduciendo la disponibilidad de nitrógeno (N) a la siembra de los cultivos estivales. Finalmente la descomposición y posterior mineralización de los residuos de los CC entrega el N durante el ciclo de los cultivos estivales (Boccolini *et al.*, 2010). Smith *et al.*, (1987) trabajando con centeno como CC comprobaron que este cultivo puede capturar nitrógeno del suelo, potencialmente lixiviable y dejar en su biomasa valores de N de 25 a 75 kg. ha⁻¹.

Los CC pueden producir altos volúmenes de biomasa, logrando con esto mejorar la cobertura superficial del suelo y balance de carbono, aportando además otros nutrientes (S-SO₄ y P) al ser capturados por la planta y liberados en formas orgánicas (rápida liberación) dependiendo especialmente del estado fenológico en el cual sea cortado su ciclo y de la elección de la especie (Scianca *et al.*, 2007 a).

Las malezas son especies vegetales que compiten con los cultivos por recursos escasos como los nutrientes del suelo, el agua y la luz. Estas especies interfieren además con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones. Por lo tanto, la presencia de malezas en las áreas de cultivo reduce la eficiencia de los insumos como los fertilizantes y el agua de riego, fortalecen la densidad de otros organismos y plagas y reducen severamente el rendimiento y calidad del cultivo (Labrada y Parker, 1994).

Se ha comprobado que los CC pueden reducir la densidad y biomasa de malezas durante el barbecho en sistemas de siembra directa (SD). La habilidad de los mismos para suprimir el crecimiento de las malezas está relacionado con la cantidad de biomasa que éstos producen o con la liberación de sustancias inhibitorias (Scianca *et al.*, 2007 b). Estas sustancias a menudo son fenoles, terpenos, alcaloides u otros compuestos del metabolismo secundario de las plantas, generalmente producidos en las hojas, tallos y raíces que pueden entrar en contacto con otras plantas por varios caminos. Así, las hojas y restos vegetales caen al suelo y al descomponerse liberan estas toxinas; los exudados de las raíces o de las partes aéreas pueden ser lavados por las lluvias y arrastrados al suelo (Pérez y Scianca, 2009). Hoyt *et al.*, (2004)

encontraron que el centeno tiene un rol importante en la inhibición de la germinación de semillas de malezas, efecto atribuido a la presencia de sustancias alelopáticas liberadas al descomponerse el residuo.

Otra utilidad de los CC es la depresión de la napa freática en aquellos suelos donde la presencia de napa está muy cercana a la superficie, los CC pueden mejorar esta situación consumiendo agua en los primeros centímetros del perfil mejorando la transitabilidad de los suelos en períodos húmedos (Álvarez y Scianca, 2006).

En zonas templadas, las especies más utilizadas como CC son fundamentalmente de las familias de las gramíneas y leguminosas. Las gramíneas más utilizadas son centeno (*Secale cereale*), trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), triticale (X *tritico-secale*) y raigrás anual (*Lolium multiflorum*). El centeno es la gramínea más tolerante al frío y al estrés hídrico y produce un abundante volumen de residuo que se descompone más lentamente que el de otras gramíneas de invierno.

Las leguminosas mejor adaptadas como CC son las vicias (*Vicia villosa* y *Vicia sativa*) y los tréboles blanco (*Trifolium repens*), de olor (*Melilotus* sp.) de alejandría (*Trifolium alexandrinum*) y encarnado (*Trifolium incarnatum*). La *Vicia villosa* es la leguminosa más resistente al frío mientras que el trébol encarnado acumula N más rápidamente que la *Vicia villosa* y tolera mejor los suelos moderadamente ácidos. Ambas especies acumulan la mayor parte de la biomasa y N entre dos a tres semanas previas a la floración (Ruffo y Parsons, 2004).

La posibilidad de elegir CC de diferentes familias permite analizar que la cantidad y calidad de los residuos influyen en la velocidad de descomposición de los mismos. Se sabe que en rastrojos con alta relación C:N el N es liberado más lentamente que el C, lo que produce un aumento en la concentración de N del residuo a medida que avanza el proceso. El caso contrario ocurre cuando la relación C:N es baja. El ciclo, los flujos y las tasas de renovación del N, están regulados por la actividad y número de la biota del suelo y los factores que la condicionan son la temperatura, la humedad, pH, la disponibilidad de sustrato y las prácticas de manejo (Boccolini *et al.*, 2010).

Entre los factores de cultivo más importantes a considerar en los CC son: la acumulación de biomasa, su consumo de agua, la calidad del residuo aportado y la tasa de descomposición de estos. Por otra parte, entre los factores ambientales que se deberían considerar se encuentran el momento de ocurrencia de las precipitaciones, la cantidad e intensidad de las mismas y la capacidad de almacenaje de agua del suelo (Eiza y Carfagno, 2009).

Las prácticas de manejo deberían concentrarse en establecer claramente fechas de siembra y culminación de los CC para adecuar de esta forma la producción de biomasa, el reciclado de nutrientes y la competencia con malezas manteniendo al mismo tiempo un balance favorable de agua en el suelo (Bollero, 2005).

Es necesario ajustar la tecnología aplicada a cada sistema, frente a distintas condiciones de sitio particulares (clima, suelo, manejo) e incorporarlos a los planteos de agricultura y/o ganadería de precisión por la contribución que los mismos pueden

realizar a la eficiencia de uso del agua y de nutrientes, control de los procesos de degradación y sustentabilidad de los sistemas de producción (Quiroga *et al.*, 2008).

De acuerdo a lo mencionado en párrafos anteriores, cabe suponer que la incorporación de CC a la rotación de sistemas agrícolas actuales, tiene efectos positivos en la eficiencia de utilización del agua sobre cultivos sucesores lo que influye directamente en la producción de materia seca y el rendimiento en grano.

En el noreste argentino (NEA) en los últimos años se están realizando cultivos de cobertura de invierno principalmente gramíneas o poaceas, es por ello que conocer y practicar acerca del manejo del cultivo de centeno, poco sembrado en la región, se vuelve interesante y promisorio.

Objetivos generales:

- Adquirir experiencia y realizar entrenamiento de Práctica Profesional para cultivos de cobertura.
- Observar el comportamiento del cultivo de cobertura en un lote con soja y otro sin soja.
- Desarrollar los conocimientos adquiridos en la Facultad.

Caracterización del lugar de estudio

Ubicación

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, situado sobre Ruta Nacional N° 12, Km 1031, Corrientes, Prov. de Corrientes (Fig. 1).



Figura 1: Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE.

Caracterización climática del lugar de estudio

El clima de la zona de trabajo es subtropical sin estación seca, por presentar temperaturas cálidas en la mayor parte del año, con temperaturas del mes más frío entre 0 °C y 18 °C y del mes más cálido con promedios mensuales superiores a los 22°C. La temperatura media anual de Corrientes Capital es de 21,3°C, y la más altas en verano pueden llegar a ubicarse entre 35° y 40° (Bruniard, 2000). En invierno suelen producirse algunas heladas más fuertes en el sur que en el norte de la Provincia.

El Dpto. Capital de la Provincia de Corrientes donde se llevó a cabo esta pasantía, se encuentra en la línea de isoterma de 22°C (Fig. 2), (Bruniard, 2000).

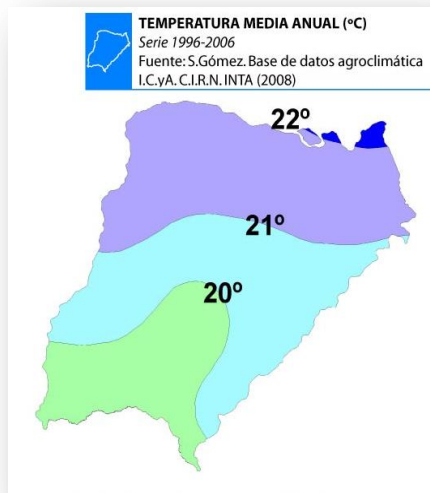


Figura 2: Distribución de Isotermas, Provincia de Corrientes.

El régimen de precipitaciones es regular. Los promedios anuales en toda la Provincia oscilan entre los 1.100 y 1.900 mm (Bruniard, 2000). En la Figura 3 se observa la distribución de las isohietas, destacándose que las precipitaciones decrecen de nordeste a sudoeste. Particularmente, el Departamento Capital (Corrientes) se encuentra ubicado entre las isohietas de 1.300 y 1.400 mm.

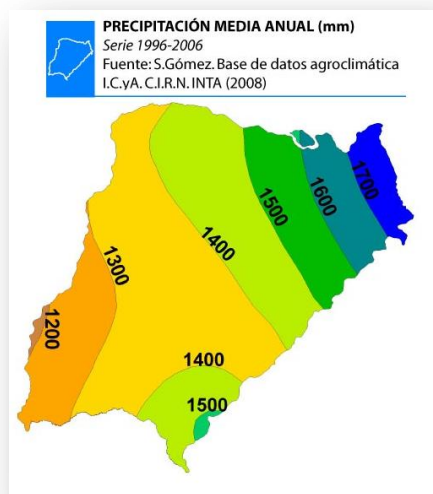


Figura 3: Distribución de Isohietas, Provincia de Corrientes.

Caracterización edáfica del lugar de estudio

El suelo del sitio de experimentación ha sido clasificado como Entisol del subgrupo Udipsament árgico, perteneciente a la serie de Ensenada Grande. Se encuentra ubicado en la loma, presenta textura en superficie arenosa franco y en la subsuperficie

textura franco arcillo arenosa, por lo que es susceptible a erosión hídrica como primer limitante y en segundo lugar susceptible a erosión eólica (Escobar *et al*, 1994).

En cuanto a la génesis y taxonomía de los suelos, se clasifica el régimen térmico como hipertérmico por poseer una temperatura media de suelo (a 50 cm) anual superior a 22°C y una amplitud térmica anual mayor de 5°C.

El régimen hídrico se caracteriza como údico, el perfil del suelo no se seca por más de 90 días consecutivos, en la zona de las raíces y ácuico, haciendo referencia a aquellos suelos que permanecen varios días bajo condiciones de inundación (Escobar *et al.*, 1994).

Esta serie representa a los suelos de las lomadas rojizas, del cordón arenoso de Capital - Itatí, siendo las áreas de mayor altura, de ahí que sean muy utilizadas para agricultura, fruticultura y horticultura, con características de minifundio y para forestación. Son suelos de excelentes condiciones físicas, pero realmente baja fertilidad natural. Poseen bajos tenores de materia orgánica (en general no llega al 1%) y de bases de cambio (0,44 a 7,60 m.e.q.). Su baja fertilidad natural y susceptibilidad a la erosión, ubica a éstos suelos en Subclase II e y III e (Escobar *et al.*, 1994).

Las condiciones climáticas de la Prov. de Corrientes, con lluvias abundantes y altas temperaturas, someten a los suelos a una continua edafización que induce a la formación de suelos ácidos, reflejados en sus horizontes eluviales y en los subyacentes. El área de estudio no escapa a estas premisas, aún más, considerando su ubicación en el extremo norte de la provincia (Escobar *et al.*, 1994).

Descripción de las actividades desarrolladas:

1. Preparación del lote y planificación.
2. Muestra y análisis de suelo.
3. Siembra.
4. Control de malezas.
5. Fenología del cultivo.
6. Evolución de biomasa y cobertura del CC.
7. Determinación de agua en el suelo.
8. Monitoreo de plagas en CC.
9. Cosecha y estimación de rendimiento.

1. Preparación del lote y planificación

El presente trabajo se llevó a cabo en 2 lotes, de los cuales en uno de ellos la preparación del suelo se realizó en el mes de mayo con una pasada de rastra de disco, y el otro se dejó con soja en pie. Luego se procedió a subdividir la superficie rastreada con el objetivo de lograr 3 lotes, donde el primero fue destinado al cultivo de centeno (C), en el segundo se dejó el suelo rastreado (SR), y el tercero, se destinó a soja-centeno (S-C) (Fig. 4).

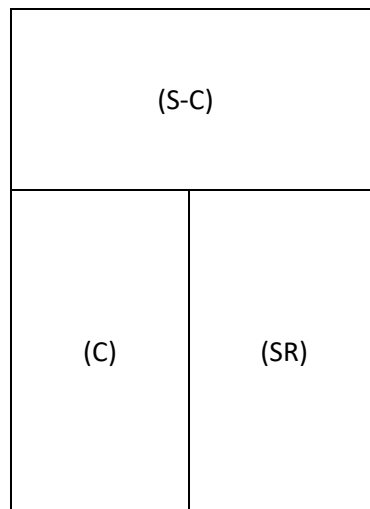


Figura 4: Esquema de distribución de lotes.

2. Muestra y análisis de suelo

El día martes 13 de junio de 2017, se tomó una muestra de suelo en el centro de cada lote a diferentes profundidades (0-20cm y 20-40cm) (Fig. 5; 6; 7 y 8), para realizar un análisis de suelo con respecto al contenido de nutrientes (N;P;K), Materia Orgánica (MO) y pH. Las mismas se llevaron al Laboratorio Provincial de Calidad Agropecuaria del Ce.Te.Pro para los análisis correspondientes (Tabla 1).



Figura 5: Toma de muestra de suelo.



Figura 6: Muestra de suelo soja-centeno.



Figura 7: Muestra de suelo centeno.



Figura 8: Muestra de suelo S.R.

		pH	N	MO	P	K	Ca	Mg
		-	%		Ppm	Meq/100g		
C	0-20	5,52	0,03	0,56	24	0,14	1,20	0,56
C	20-40	5,68	0,03	0,27	21	0,12	1,28	1,52
D	0-20	5,44	0,04	0,67	15	0,12	1,20	0,64
D	20-40	5,75	0,02	0,32	26	0,12	1,04	0,40
SC	0-20	5,35	0,05	0,82	11	0,16	1,12	1,04
SC	20-40	5,72	0,04	0,19	14	0,12	1,04	0,88

Tabla 1: Informe análisis de suelo.

En la Tabla 1 se pueden observar valores bajos de MO, nutrientes (N;K), bases de cambio (Ca, Mg), un pH medianamente ácido, que se correlacionan con las características naturales del suelo. Con respecto al P, se observa buena disponibilidad debido a que en los lotes años anteriores se han realizado fertilizaciones fosforadas.

El día jueves 12 de octubre del 2017, se realizó nuevamente otra toma de muestra de suelo a una profundidad de 0-20cm y 20-40cm (Fig. 9; 10 y 11), para determinar contenido de nutrientes (N;P;K). Luego se las llevó al Laboratorio Provincial de Calidad Agropecuaria del Ce.Te.Pro., para los análisis correspondientes (Tabla 2).



Figura 9: Toma de muestra de suelo.



Figura 10: Profundidad de muestra de suelo.



Figura 11: Muestras de suelo.

		N	P	K
		%	Ppm	Meq/100g
C	0-20	0,03	24	0,16
C	20-40	0,02	27	0,14
D	0-20	0,10	23	0,12
D	20-40	0,04	26	0,13
SC	0-20	0,05	21	0,14
SC	20-40	0,02	24	0,11

Tabla 2: Informe análisis de suelo.

En la tabla 2 se observan valores bajos de nutrientes (N;K), que son característicos de las condiciones naturales del suelo. La alta disponibilidad de P se debe a que en años anteriores han realizado fertilizaciones fosforadas en los lotes.

3. Siembra

El día viernes 2 de junio del 2017, se realizó la siembra al voleo del centeno, ya que los lotes elegidos se encontraban con un buen contenido de humedad en el perfil. Se sembró con una densidad de 9 g por m², equivalente a 90 kg.ha⁻¹ (Fig. 12 y 13).

Luego de la siembra, en el lote destinado al (C) se procedió al paso de un rastrillo con el fin de tapar las semillas (Fig. 14), y en el de (S-C) se las piso para que tengan un mayor contacto con el suelo, debido a que se encontraba soja en pie (Fig. 15).



Figura 12: Siembra lote (C).



Figura 13: Siembra lote (S-C).



Figura 14: Paso de rastrillo.



Figura 15: Pisoteo de semillas.

Tratamiento de semilla

Antes de realizar la siembra, a las semillas de centeno se les realizó un tratamiento (Fig. 16), con el fin de controlar posibles ataques de patógenos presentes en el suelo. El producto que se utilizó para tal fin fue CKC FLOW SYSTEMIC (Fig. 17), que es un fungicida floable de acción sistémica y de contacto, que protege las semillas por fuera y por dentro contra los hongos del suelo (complejo *damping off*) y de la semilla (*Cercospora*, roya amarilla, etc.) aumentando el porcentaje de plantas logradas y consecuentemente, el rendimiento del cultivo.



Figura 16: Semillas con fungicida.



Figura 17: Fungicida para tratamiento de semilla.

4. Control de malezas

El día viernes 2 de junio del 2017, al término de la siembra, se hizo una aplicación en todos los lotes, de un equivalente a 2 litros de herbicida total glifosato de la marca comercial Roundup Full II (Fig. 18), y 8 g de herbicida metsulfurón de la marca comercial Errasin (Fig. 19), a los efectos de asegurarnos un periodo libre de malezas latifoliadas y algunas gramíneas.



Figura 18: Herbicida Roundup Full II.



Figura 19: Herbicida Errasin.

5. Fenología del cultivo

Durante el ciclo del cultivo de centeno se producen tanto cambios en la morfología externa de las plantas, visibles macroscópicamente (crecimiento y desarrollo); como en la actividad de los tejidos (desarrollo), no siempre perceptibles. La descripción de los diferentes estados externos e internos por los que atraviesa el cultivo puede ser realizada mediante el uso de diferentes escalas permitiendo tener una referencia precisa de las diferentes etapas o estados de desarrollo por los que atraviesa el cultivo.

Para describir las fases fenológicas del cultivo se utilizó la escala de Zadoks (1974) utilizada en trigo, haciendo énfasis en las fases más importantes. Esta escala tiene 10 fases enumeradas de 0 a 9 que describen sólo los estados morfológicos externos del cultivo, y sub-fase de 0 a 9 para describir el grado de evolución de la fase principal (Tablas 3 y 4).

En el seguimiento del estado fenológico del cultivo, se pudo observar que no hubo diferencias en cuanto a la aparición de las diferentes fases fenológicas, pero vale destacar que en el lote de centeno se iniciaban antes con respecto al lote soja-centeno.

Etapas principales	Descripción	Sub-fase
0	Germinación	0.0-0.9
1	Producción de hojas TP	1.0-1.9
2	Producción de macollos	2.0-2.9
3	Producción de nudos TP (encañado)	3.0-3.9
4	Vaina engrosada	4.0-4.9
5	Espigado	5.0-5.9
6	Antesis	6.0-6.9
7	Estado lechoso del grano	7.0-7.9
8	Estado pastoso del grano	8.0-8.9
9	Madurez	9.0-9.9

Tabla 3: Escala fenológica de Zadoks. (TP) tallo principal.

Etapas principales	Descripción	Fecha de fase
0	Germinación	09/06/2017
1	Producción de hojas TP	19/06/2017
2	Producción de macollos	27/06/2017
3	Producción de nudos TP (encañado)	10/07/2017
4	Vaina engrosada	29/07/2017
5	Espigado	03/08/2017
6	Antesis	29/08/2017
7	Estado lechoso del grano	11/09/2017
8	Estado pastoso del grano	15/09/2017
9	Madurez	25/10/2017

Tabla 4: Registros de estadios fenológicos del cultivo de centeno.

6. Evolución de biomasa y cobertura del CC

Para la determinación de biomasa, a lo largo del ciclo del cultivo con un cuadrado de 0,25m x 0,25m (Fig. 21), se determinó mediante cortes (3 muestras al azar por lote) la producción promedio de materia seca (MS) (Anexo, Tabla 5). Las muestras (Fig. 22) se llevaron a estufa (60 °C por 48Hs. (Fig. 23)). También se calculó la producción de (MS) en kg.ha⁻¹ a los 124 días después de la emergencia (Tabla 6).

Para determinar el porcentaje de cobertura del cultivo (Tabla7) se utilizó el programa Cobcal (Fig. 24). Se tomaron 3 muestras de imágenes al azar por lote y luego fueron analizadas en el programa.

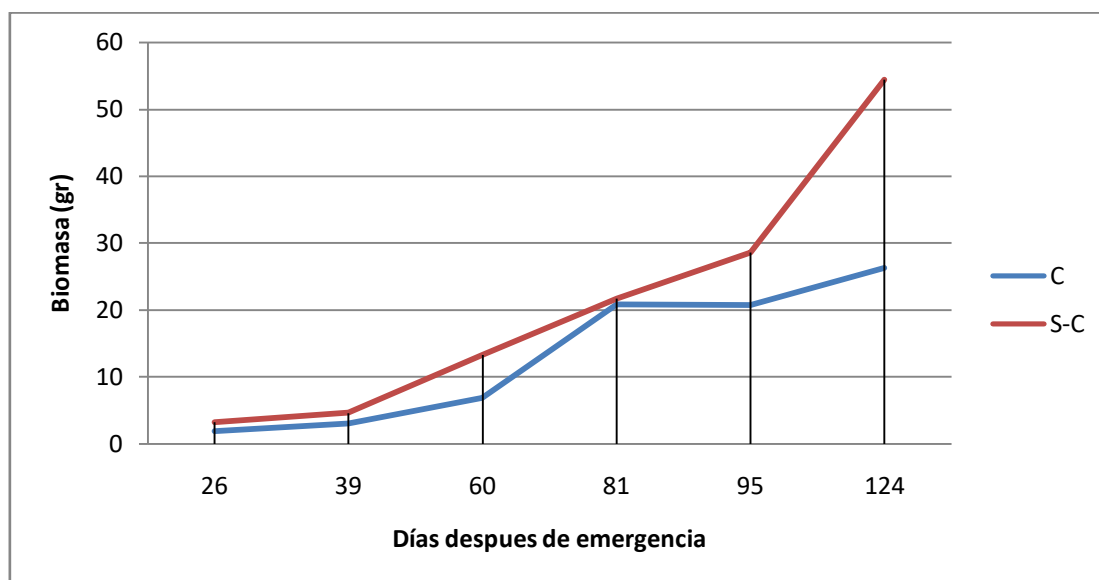


Figura 20: Rendimiento promedio de biomasa expresado en gramos.

En la Fig. 20, se puede observar que hasta los 81 días después de la emergencia, no se observaron diferencias en cuanto a la producción de biomasa, y a partir de los 81 días se aprecia una mayor producción de biomasa en el lote S-C con respecto al de C.

Días después de emergencia	Lote	Biomasa (kg.ha ⁻¹)	Lote	Biomasa (kg.ha ⁻¹)
124	C	4.202,13	S-C	8.714,13

Tabla 6: Producción promedio de biomasa en kg/ha a los 124 días después de emergencia.



Figura 21: Marco cuadrado.



Figura 22: Muestra.



Figura 23: Muestras en estufa.

Determinación de cobertura.

Lote	Cobertura (%)
C	32,10
S-C	52,53

Tabla 7: Valores promedios de muestras de cobertura.



Figura 24: Determinación de cobertura con el programa Cobcal. Foto izquierda imagen original, foto derecha imagen resultado.

7. Determinación de agua en el suelo

Para determinar el contenido de agua en el suelo (Anexo, Tabla 8), el muestreo (Fig. 27) se realizó en el centro de cada lote con un barreno manual (Fig. 28) hasta el metro de profundidad siendo esta profundidad lo que era posible muestrear con dicho barreno. Luego de tomar las muestras, se procedió a pesar cada una de ellas para obtener el peso húmedo (Fig. 29), se llevaron a estufa (80 °C durante 72 Hs.) (Fig. 30) para calcular el peso seco, y posteriormente se determinó el contenido de agua en el suelo.

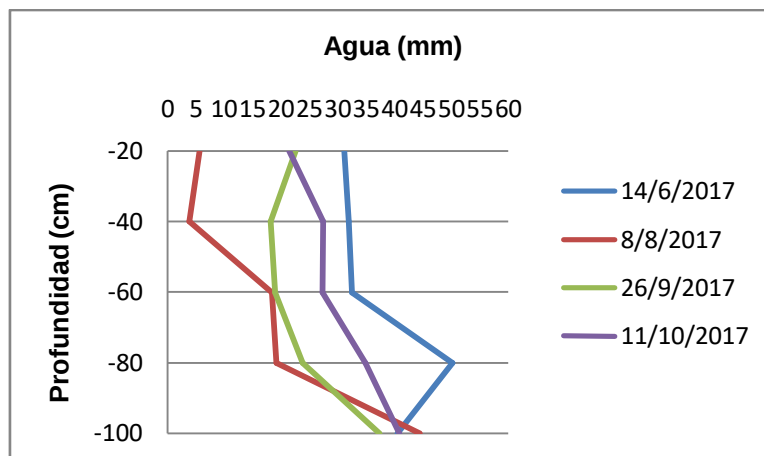


Figura 24: Disponibilidad de agua (mm) en el perfil de suelo, correspondiente al lote (C).

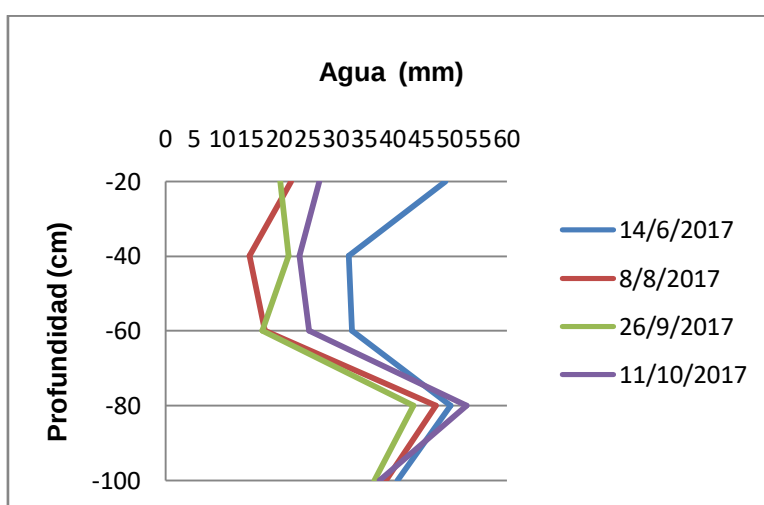


Figura 25: Disponibilidad de agua (mm) en el perfil de suelo, correspondiente al lote (SR).

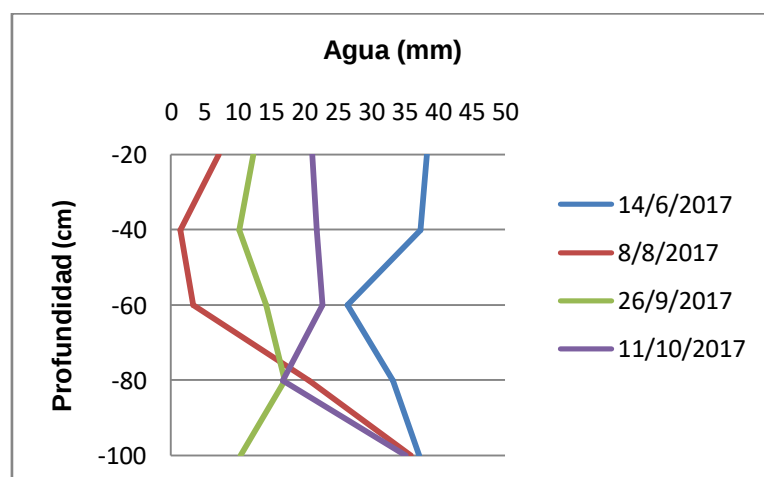


Figura 26: Disponibilidad de agua (mm) en el perfil de suelo, correspondiente al lote (S-C).

En la Fig. 25, correspondiente a la disponibilidad de agua en el perfil de suelo del lote suelo rastreado, podemos observar que en los primeros centímetros de profundidad

contiene mayor disponibilidad de agua en el perfil de suelo con respecto a las Fig. 24 y 26.



Figura 27: Toma de muestra.



Figura 28: Barreno.



Figura 29: Peso Húmedo de muestra.



Figura 30: Muestras en estufa.

8. Monitoreo de plagas en CC

Plagas (malezas)

En las situaciones agrícolas, las malezas compiten con los cultivos por nutrientes, agua, luz y muchas veces son el componente económico más importante del total del complejo de plagas, que incluye insectos y patógenos.

Es de vital importancia el conocer e identificar correctamente las diferentes especies de malezas que podrían invadir los cultivos al momento de elaborar los programas racionales de control. (Bedmar, 2012).

En líneas generales el propósito de un monitoreo de malezas, cualquiera sea el método, es el siguiente:

- 1- Detectar la presencia y/o abundancia de malezas.
- 2- Reunir información que permita la toma de decisiones durante la campaña.
- 3- Proveer de datos para construir la "historia" del lote sobre las cuales se podrán diseñar acciones de largo plazo.

Al relevamiento de malezas se lo realizó en diferentes momentos a lo largo de todo el ciclo del cultivo. El mismo consistió en realizar en cada lote 3 lanzamientos al azar de un aro de alambre de 0,25 m² de diámetro (Fig.31), donde en cada lanzamiento se procedió a registrar la identificación y cuantificación de cada especie (Tabla 9).



Figura 31: Aro de alambre.

Lote	Fecha	Lanzamiento	Especie	Cantidad
C	27/06/2017	1	<i>Acicarpha tribuloides</i>	1
		2	<i>Cyperus sp.</i>	2
			<i>Acicarpha tribuloides</i>	10
		3	<i>Cyperus sp.</i>	1
			<i>Acicarpha tribuloides</i>	3
	18/07/2017	1	<i>Acicarpha tribuloides</i>	1
		2	<i>Acicarpha tribuloides</i>	9
		3	<i>Acicarpha tribuloides</i>	3
			<i>Cyperus sp.</i>	9
	10/08/2017	1	<i>Acicarpha tribuloides</i>	1
			<i>Cyperus sp.</i>	1
		2	<i>Acicarpha tribuloides</i>	6
			<i>Cyperus sp.</i>	2
		3	<i>Acicarpha tribuloides</i>	2
	29/08/2017	1	<i>Acicarpha tribuloides</i>	6

Lote	Fecha	Lanzamiento	Especie	Cantidad
C	29/08/2017	1	<i>Richardia sp.</i>	8
		2	<i>Acicarpa tribuloides</i>	7
			<i>Richardia sp.</i>	5
			<i>Sisyrinchium sp.</i>	1
			<i>Cyperus sp.</i>	6
		3	<i>Acicarpa tribuloides</i>	7
			<i>Richardia sp.</i>	2
			<i>Cyperus sp.</i>	7
			<i>Oxalis</i>	1
	11/10/2017	1	<i>Cyperus sp.</i>	9
			<i>Richardia sp.</i>	7
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	2
			<i>Portulaca oleracea</i>	6
			<i>Mollugo verticillata</i>	2
		2	<i>Acicarpa tribuloides</i>	4
			<i>Richardia sp.</i>	6
			<i>Cyperus sp.</i>	9
			<i>Bulbostylis capillaris</i>	2
		3	<i>Richardia sp.</i>	8
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	8
			<i>Portulaca oleracea</i>	3
			<i>Cyperus sp.</i>	10
			<i>Mollugo verticillata</i>	4
SR	27/06/2017	1	<i>Cynodon dactylon</i>	8
			<i>Cyperus sp.</i>	1
		2	<i>Digitaria insularis</i>	1
		3	<i>Cyperus sp.</i>	2
			<i>Oxalis</i>	1
	18/07/2017	1	<i>Cyperus sp.</i>	41
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	1
			<i>Richardia sp.</i>	5
			<i>Digitaria insularis</i>	4
		2	<i>Acicarpa tribuloides</i>	2
			<i>Cyperus sp.</i>	6

Lote	Fecha	Lanzamiento	Especie	Cantidad
SR	18/07/2017	2	<i>Richardia sp.</i>	6
		3	<i>Richardia sp.</i>	16
			<i>Cyperus sp.</i>	22
			<i>Coronopus sp.</i>	5
			<i>Cynodon dactylon</i>	1
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	5
			<i>Gamochaeta sp.</i>	1
	10/08/2017	1	<i>Cynodon dactylon</i>	13
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	5
			<i>Oxalis</i>	4
			<i>Nicotiana longiflora</i>	1
			<i>Richardia sp.</i>	3
			<i>Bulbostylis</i>	2
			<i>Gamochaeta</i>	1
		2	<i>Acicarpa tribuloides</i>	3
			<i>Cyperus sp.</i>	13
			<i>Eleusine indica</i>	1
			<i>Nicotiana longiflora</i>	7
			<i>Acanthospermum sp.</i>	5
			<i>Richardia sp.</i>	2
		3	<i>Richardia sp.</i>	1
			<i>Acanthospermum sp.</i>	3
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	1
			<i>Mollugo verticillata</i>	1
	29/08/2017	1	<i>Richardia sp.</i>	7
			<i>Cyperus sp.</i>	22
			<i>Justicia laevilinguis</i>	2
			<i>Digitaria insularis</i>	3
			<i>Nicotiana longiflora</i>	5
			<i>Acanthospermum sp.</i>	1
			<i>Gamochaeta sp.</i>	1
			<i>Eleusine indica</i>	2
		2	<i>Richardia sp.</i>	5

Lote	Fecha	Lanzamiento	Especie	Cantidad
SR	29/08/2017	2	<i>Cyperus sp.</i>	9
			<i>Nicotiana longiflora</i>	2
			<i>Acanthospermum sp.</i>	4
			<i>Mollugo verticillata</i>	1
		3	<i>Eleusine indica</i>	2
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	5
			<i>Cyperus sp.</i>	20
			<i>Richardia sp.</i>	8
			<i>Nicotiana longiflora</i>	8
			<i>Bulbostylis</i>	6
			<i>Mollugo verticillata</i>	4
	11/10/2017	1	<i>Cyperus sp.</i>	5
			<i>Richardia sp.</i>	6
			<i>Portulaca oleracea</i>	4
		2	<i>Cyperus sp.</i>	4
			<i>Richardia sp.</i>	7
			<i>Mollugo verticillata</i>	1
			<i>Portulaca oleracea</i>	1
		3	<i>Mollugo verticillata</i>	2
			<i>Commelina erecta</i>	1
			<i>Cyperus sp.</i>	10
			<i>Richardia sp.</i>	9
			<i>Portulaca oleracea</i>	1
S-C	27/06/2017	1	<i>Oxalis</i>	1
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	1
		2	<i>Richardia sp.</i>	2
		3	<i>Acicarpa tribuloides</i>	1
			<i>Commelina erecta</i>	2
	18/07/2017	1	<i>Acicarpa tribuloides</i>	3
		2	-	-
		3	<i>Cyperus sp.</i>	6
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	2

Lote	Fecha	Lanzamiento	Especie	Cantidad
SC	18/07/2017	3	<i>Cynodon dactylon</i>	3
	10/08/2017	1	-	-
		2	-	-
		3	<i>Cynodon dactylon</i>	1
			<i>Cyperus sp.</i>	2
			<i>Acicarpa tribuloides</i>	1
	29/08/2017	1	-	-
		2	<i>Cyperus sp.</i>	5
		3	-	-
	11/10/2017	1	<i>Acicarpa tribuloides</i>	3
			<i>Cyperus sp.</i>	2
			<i>Cynodon dactylon</i>	2
			<i>Richardia sp.</i>	1
		2	<i>Cynodon dactylon</i>	1
			<i>Cyperus sp.</i>	1
		3	<i>Cynodon dactylon</i>	1
			<i>Cyperus sp.</i>	3

Tabla 9: Relevamiento de malezas. (-) no se encontraron individuos.

En la tabla 9, se puede observar que el lote (SR) presenta mayor presión de malezas con respecto a los lotes de Centeno y (S-C), con respecto a estos dos últimos también se puede ver que el lote (S-C) presenta menor presencia de malezas comparando con el de Centeno. También vale destacar las especies que más se registraron por su gran abundancia con respecto al resto, ellas son: *Acicarpa tribuloides*, *Cyperus sp.* y *Richardia sp.*

Plagas (insectos)

En los lotes se observó la presencia de “pulgón de los cereales” (*Schizaphis graminum*), desde el momento de implantación del cultivo de centeno, se debe prestar atención y monitorear la presencia de esta plaga. Poniendo énfasis en aquellos años secos con temperaturas templadas. Años lluviosos los desprenden de las plantas,

disminuyendo sus daños; mientras que temperaturas superiores a los 30°C impiden su multiplicación. Por lo cual, de acuerdo a las temperaturas, sus mayores daños se generan durante el invierno, coincidiendo en general con el período de macollaje del cultivo de centeno, y pudiéndose extender hasta el período de espigazón y llenado de granos. Los áfidos o pulgones, generan tanto daños directos como indirectos. Directamente generan daños donde han succionado las hojas, debido a que su saliva posee efectos fitotóxicos. Indirectamente, son transmisores de importantes enfermedades virósicas. Las hojas afectadas se amarillean, disminuyendo la superficie fotosintética. Si el ataque es muy intenso, las manchas cloróticas pueden terminar uniéndose, generando que la planta se seque totalmente. Cuando la planta comienza a tornarse más dura y resistente abandonan el cultivo.

Además fueron hallados otros insectos, *Chrysopa*, *Crhysomelidae*, *Diabrotica speciosa*, *Disdercus sp*, *Eriopis connexa*, *Hippodamia sp.*, *Lagria sp.*, Overo mediano.

Para su control, el día jueves 10 de agosto del 2017, se realizó una aplicación de Clorpirifos 48% (Fig. 32) con una dosis equivalente a 1 l.ha⁻¹, en el estado de plena espigazón (Fig. 33).



Figura 32: Insecticida.



Figura 33: Planta afectada por *Schizaphis graminum*.

Plagas (enfermedades)

El cultivo de centeno en Argentina puede ser afectado por una serie considerablemente amplia de enfermedades, la mayoría de ellas de origen micótico. Por la difusión, frecuencia de aparición y niveles de desarrollo epidémico que alcanzan

se considera que la roya de la hoja (RH) causada por *Puccinia recóndita* y la roya del tallo (RT) ocasionada por *Puccinia graminis* son las enfermedades foliares más importantes; y el corzuelo (C) causado por *Claviceps purpurea* afectando a la espiga. La roya amarilla (RA) ocasionada por *Puccinia striiformis* es moderadamente patogénica para el centeno.

Las enfermedades foliares afectan principalmente el llenado de los granos, también reducen el número de granos formados, su peso y su calidad. Mientras que la enfermedad de la espiga causa la reducción de producción en calidad y cantidad del grano.

Cabe destacar que en los monitoreos realizados en los lotes a lo largo de todo el ciclo del cultivo, se observó la presencia de RT (*Puccinia graminis*) (Fig. 34), observándose mayor ataque en el lote de centeno y no en S-C.



Figura 34: *Puccinia graminis*.

9. Cosecha y estimación de rendimiento

Existen diferentes métodos para determinar la humedad de los granos para iniciar la cosecha. Puede ser midiendo el contenido de humedad con humidímetros o cuando se desprenden los granos de la espiga al friccionarla con las manos.

El día miércoles 11 de octubre del 2017, el cultivo de centeno ya se encontraba en condiciones de realizar la cosecha, debido a que al friccionar las espigas entre las manos se observó un buen desprendimiento de granos.

Se realizaron 6 tomas de muestra al azar con un aro de 0,25 m² de diámetro en los lotes con cultivo de centeno (Fig. 35). Luego de tomar las muestras se realizó la trilla (Fig. 36), se obtuvo el peso húmedo de los granos (Fig. 37) y fueron llevados a estufa

(60 °C por 48 Hs.) (Fig.38) para obtener el peso seco de los mismos (Tabla 10), y posteriormente se determinó el rendimiento promedio de granos del cultivo (Tabla 11).

Lote	Peso Húmedo (g)	Peso Seco (g)
C	13,10	10,27
S-C	20,12	17,49

Tabla 10: Promedio de peso húmedo y peso seco de granos.

Determinación de rendimiento

Lote	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)
C	468,4
S-C	797,6

Tabla 11: Rendimiento promedio de granos con 14% H.



Figura 35: Toma de muestras.



Figura 36: Trilla.



Figura 37: Peso húmedo de granos.



Figura 38: Granos en estufa.

Determinación de producción de raíz

Para determinar la producción de raíz, el día jueves 12 de octubre se tomó una muestra 0,25 m² en los lotes de centeno y soja-centeno (Fig. 39). Luego de obtener las muestras de raíces se colocaron en estufa (60°C por 48 Hs.), para obtener su peso seco (Fig. 40) y calcular la producción por ha (Tabla 12).

Lote	Muestra (kg)	Producción por Ha (kg.ha ⁻¹)
C	0,01514	605,6
S-C	0,02358	943,2

Tabla 12: Producción de raíces (peso seco).



Figura 39: Determinación de muestra.



Figura 40: Peso seco de muestra.

Comentarios finales

El trabajo realizado fue de gran valor ya que me permitió afianzar los conocimientos adquiridos a través del cursado de la carrera y adquirir experiencia en el manejo de Prácticas Profesionales para cultivos de cobertura.

En el cálculo de Biomasa por hectárea, se puede observar que el lote soja-centeno presentó mayor aporte de materia seca con respecto al lote de centeno, ello puede deberse al hecho de contar con mayor disponibilidad de nitrógeno y humedad al momento de la producción de materia seca.

En el seguimiento del cultivo de cobertura se observó que el lote soja-centeno presentaba menor presión de malezas con respecto al de centeno, esto puede deberse a que el cultivo se encontraba en buenas condiciones nutricionales y esto permitió un crecimiento más vigoroso y por ende mayor cobertura. Con respecto al lote que se dejó el suelo rastreado, fue el que mayor cantidad de malezas presentó, comparándolo con los lotes de centeno y soja-centeno.

Con respecto a los lotes en los cuáles se sembró el centeno, tuvieron diferencias en cuanto al rendimiento de granos, esto puede deberse a que el centeno que se encontraba sembrado junto a la soja en pie, al momento de llenado de grano, disponía de buena oferta de nitrógeno por presencia de nódulos en las raíces de la soja.

En el transcurso de la pasantía se pudieron obtener los conocimientos específicos sobre la fenología del cultivo, evolución del agua disponible en el perfil del suelo y su correspondiente monitoreo de plagas, enfermedades y malezas.

Teniendo en cuenta, todo lo mencionado anteriormente, considero muy útil y provechosa la información obtenida, primero porque si bien de la teoría se aprende, en la práctica, además uno la incorpora, y segundo, porque durante el transcurso de la misma, pude aprender los conocimientos para un manejo de cultivo de cobertura que seguramente me van a servir como herramienta e instrumento en mi práctica y en mi vida como futuro Ingeniero Agrónomo.

Agradecimientos

- Ingeniera Agrónoma (Mgter.) Balbi Celsa N., directora de pasantía, por la ayuda en la redacción y corrección de este trabajo.
- Ingeniero Agrónomo Michellod Miguel, por la ayuda en realizar los análisis de suelo.
- A mi Familia por la ayuda incondicional (Ambroggio Guillermo E., Niemis Alicia M., García Daiana M. de Los A., Ambroggio Romina, Ambroggio Sebastián).

Opinión de Asesor

El pasante Sr. Federico E. Ambroggio se ha desarrollado con total solvencia tanto en el campo teórico disciplinar como en las aplicaciones prácticas a campo, fue muy comprometido, independiente y trabajó con mucho entusiasmo. Se dedicó a su trabajo diariamente. Además de tener buena predisposición y contracción al trabajo tuvo buenas relaciones interpersonales con el personal del Campo Experimental, donde desempeñó sus actividades de Pasantía.

Ing. Agr. (Mgter.) Celsa Noemi Balbi.

Bibliografía

- Aapresid, 2016. Como convertir un cultivo de cobertura en nuestro mejor aliado. Disponible en <http://www.aapresid.org.ar/blog/como-convertir-un-cultivo-de-coberturaen-nuestro-mejor-aliado/>
- Alvarez, C. y C. Scianca. 2006. Cultivos de cobertura en Molisoles de la región pampeana. Aporte de carbono e influencia sobre propiedades edáficas. EEA INTA General Villegas. Boletín para profesionales. Jornada profesional agrícola. 28 y 29 de septiembre de 2006.
- Alvarez, C., C. Scianca., M. Barraco., y M. Díaz-zorita. 2006. Inclusión de cultivos de cobertura en rotaciones con base soja.
- Boccolini, M., B. Aimetta., C. Lorenzon., C. Cazorla., T. Baigorria., B. Conde., y V. Faggioli. 2010. Resultados preliminares sobre el efecto de cultivos de cobertura y la fertilización en propiedades del suelo relacionadas al ciclo del nitrógeno. Actas XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Rosario, 31 de mayo al 4 de junio del 2010.
- Bollero, P. 2005. El uso ambiental de los cultivos de cobertura en el medio-oeste norteamericano. En: www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/17/11AM17.htm
- Bruniard, E. 2000. Los regímenes climáticos y la vegetación natural. Aportes para un modelo fitoclimático mundial. Academia Nacional de Geografía. p. 79. Publicación Especial Nº 16. Buenos Aires, Argentina.
- Carfagno, P., M. Eiza., A. Quiroga., y F. Babinec. 2008. Cultivos de cobertura: efectos sobre la dinámica del agua en el suelo. En: XXI Congreso Argentino de la Ciencia del suelo. Potrero de los Funes (San Luis), 13 al 16 de mayo de 2008. Buenos Aires: AACCS. 1 CD).
- Ding, G., X. Liu., S. Herbert., J. Novak., A. Dula y B. Xing. 2005. Efecto de la gestión del cultivo de cobertura sobre la materia orgánica del suelo.
- Eiza, M. y P. Carfagno. 2009. Un aporte a la sustentabilidad de los sistemas agrícolas. En: www.cpia.org.ar/download/agropost
- Escobar, H; Ligier D; Melgar, R; Matteio, H; Vallejos, O y col. 1994. Mapa de Suelos de la Provincia de Corrientes. Área de Producción Vegetal y Recursos Naturales E.E.A INTA-Corrientes.
- Fernandez, R., D. Funaro y A. Quiroga. 2005. Influencia de cultivos de cobertura en el aporte de residuos, balance de agua y contenido de nitratos. Boletín de divulgación técnica Nº 87. Aspectos del manejo de los suelos en sistemas mixtos de las regiones semiárida y subhúmeda pampeana.
- Galarza, C., C. Cazorla y F. Bonacci. 2010. Influencia de los cultivos de cobertura en algunas propiedades físicas del suelo en sistemas agrícolas en siembra directa. XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. P: 59. Rosario. Argentina.

- Hoyt, G., M. Waggoner, C. Crozier y N. Ranells. 2004. Cultivos anuales de invierno. Carolina del Norte (EE.UU): Servicio de Extension Cooperativa de la Universidad del Estado de California del Norte.
- Labrada R. y Parker C. 1994. Weed Control in the context of Integrated Pest Management. Weed Labrada R. y Parker C Management for Developing Countries. Edited R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker, Plant Production and Protection Paper No. 120, FAO, Rome, pp. 3-8.
- Pérez, M. y C. Scianca. 2009. Efecto de los cultivos de cobertura sobre las poblaciones de malezas en un Hapludol thapto árgico del NO bonaerense. En: www.inta.gov.ar/villegas/info/indices/tematica/suelos.htm
- Quiroga, A., R. Fernandez., I. Frasier y C. Scianca. 2008. Cultivos de cobertura. Análisis de su inclusión en distintos sistemas de producción. EEA INTA Marcos Juárez. Jornada cultivos de cobertura. Agosto 2010.
- Ruffo, M y A. Parson. 2004. Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas. En: www.ipni.net/ppiweb/iaarg.../Cultivo+Cobertura-Matias+Ruffo.pdf
- Scianca, C. C. Alvarez., M. Barraco., M. Pérez y A. Quiroga. 2007 a. Cultivos de cobertura: aporte de nutrientes y rastrojo de las diferentes especies. En: www.inta.gov.ar/villegas/info/indices/tematica/suelos.htm
- Scianca, C., C. Alvarez., M. Barraco., M. Pérez y A. Quiroga. 2007 b. Cultivos de cobertura en sistemas orgánicos. Aporte de carbono y dinámica de malezas. Actas de XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta y Jujuy, 19-22 de septiembre del 2006.
- Smith, M., W. Frye., y J. Varco. 1987. Legume winter cover crops. En: Stewart, B.A. (Ed.) Advances in soil Science, vol 7. New York: Springer-Verlag. pp. 95-139.)
- Varela, M., P. L. Fernández., G. Rubio y M. A. Taboada. 2010. ¿Mejora la macroporosidad y la estabilidad estructural de los suelos limosos luego de la incorporación de cultivos de cobertura? Actas XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Rosario, 31 de mayo al 4 de junio del 2010.

Anexo

Tabla 5: Producción promedio de biomasa expresada en gramos.

Días después de emergencia	Lote (C) Peso Seco (g)	Lote (S-C) Peso Seco (g)
26	1,96	3,24
39	3,08	4,63
60	6,93	13,31
81	20,83	21,75
95	20,73	28,64
124	26,26	54,46

Tabla 8: Determinación de agua disponible en el suelo.

Lote	Fecha	Profundidad (cm)	Peso Hum. (g)	Peso Seco (g)	H° total (%)	Pm (%)	Agua disp. (mm)
C	14/06/2017	0-20	40,7	36,24	12,31	2,58	31,14
		20-40	48,91	43,13	13,4	3,42	31,94
		40-60	39,35	34,19	15,1	4,94	32,51
		60-80	31,21	25,87	20,64	4,94	50,24
		80-100	38,27	31,97	19,7	7,05	40,48
	8/08/2017	0-20	12,69	12,16	4,36	2,58	5,70
		20-40	8,81	8,4	4,88	3,42	3,94
		40-60	18,53	16,74	10,69	4,94	18,40
		60-80	26,69	24,06	10,93	4,94	19,17
		80-100	18,08	14,95	20,93	7,05	44,42
	26/09/2017	0-20	11,14	10,16	9,64	2,58	22,59
		20-40	11,62	10,65	9,11	3,42	18,21
		40-60	14,19	12,8	10,86	4,94	18,94
		60-80	14,89	13,25	12,38	4,94	23,81
		80-100	18,64	15,7	18,73	7,05	37,38
	11/10/2017	0-20	22,27	20,38	9,27	2,58	21,41
		20-40	35,18	31,41	12	3,42	27,46

Lote	Fecha	Profundidad (cm)	Peso Hum. (g)	Peso Seco (g)	H° total (%)	Pm (%)	Agua disp. (mm)
C	11/10/2017	40-60	38,58	34	13,47	4,94	27,30
		60-80	37,26	32,17	15,82	4,94	34,82
		80-100	33,57	28,02	19,81	7,05	40,83
SR	14/06/2017	0-20	43,86	37,18	17,97	2,58	49,25
		20-40	48,93	43,11	13,50	3,42	32,26
		40-60	65,17	56,57	15,20	4,94	32,83
		60-80	54,64	45,31	20,59	4,94	50,08
		80-100	47,13	39,34	19,80	7,05	40,80
	8/08/2017	0-20	14,32	13,08	9,48	2,58	22,08
		20-40	12,49	11,56	8,04	3,42	14,78
		40-60	21,64	19,6	10,41	4,94	17,50
		60-80	17,92	14,96	19,79	4,94	47,52
		80-100	17,66	14,82	19,16	7,05	38,75
	26/09/2017	0-20	7,48	6,87	8,88	2,58	20,16
		20-40	14,91	13,53	10,20	3,42	21,70
		40-60	21,72	19,7	10,25	4,94	16,99
		60-80	13,74	11,59	18,55	4,94	43,55
		80-100	15,29	12,9	18,53	7,05	36,74
	11/10/2017	0-20	17,08	15,38	11,05	2,58	27,10
		20-40	22,16	20	10,80	3,42	23,62
		40-60	28,03	24,84	12,84	4,94	25,28
		60-80	24,6	20,25	21,48	4,94	52,93
		80-100	19,01	16	18,81	7,05	37,63
S-C	14/06/2017	0-20	37,47	32,71	14,55	2,58	38,30
		20-40	53,33	46,34	15,08	3,42	37,31
		40-60	60,01	53,01	13,20	4,94	26,43
		60-80	73,21	63,49	15,31	4,94	33,18
		80-100	36,63	30,87	18,66	7,05	37,15
	8/08/2017	0-20	9,35	8,92	4,82	2,58	7,17
		20-40	11,3	10,88	3,86	3,42	1,41
		40-60	9,74	9,19	5,98	4,94	3,33
		60-80	18,69	16,78	11,38	4,94	20,61

Lote	Fecha	Profundidad (cm)	Peso Hum. (g)	Peso Seco (g)	H° total (%)	Pm (%)	Agua disp. (mm)
S-C	8/08/2017	80-100	12,43	10,51	18,27	7,05	35,90
	26/09/2017	0-20	10,75	10,10	6,43	2,58	12,32
		20-40	13,68	12,83	6,62	3,42	10,24
		40-60	17,35	15,86	9,39	4,94	14,24
		60-80	17,74	16,09	10,25	4,94	16,99
		80-100	16,29	14,77	10,29	7,05	10,37
	11/10/2017	0-20	15,23	13,95	9,17	2,58	21,09
		20-40	19,52	17,71	10,22	3,42	21,76
		40-60	23,38	20,87	12,03	4,94	22,69
		60-80	20,69	18,78	10,17	4,94	16,74
		80-100	14,93	12,65	18,02	7,05	35,10