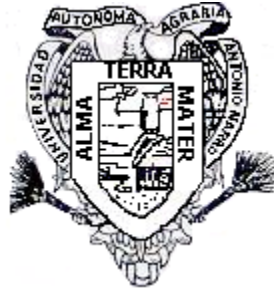


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ ANTONIO NARRO ”



Producción de cilantro Coriandrum sativum L. Utilizando dos tipos de sembradoras, de Empuje e Integral. Comparando producción con la siembra manual.

Por

SILVIA OFELIA SOTO RODRIGUEZ

MEMORIA

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de
Ingeniero Agrónomo en Maquinaria Agrícola**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO
Marzo del 2000**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”
DIVISION DE INGENIERIA**

**Producción de cilantro Coriandrum sativum L. Utilizando
dos tipos de sembradoras, de Empuje e Integral.
Comparando producción con la siembra manual.**

**Por
SILVIA OFELIA SOTO RODRIGUEZ
MEMORIA**

**Que somete a consideración del H. Jurado Examinador
como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRONOMO EN MAQUINARIA AGRICOLA
Aprobada:**

El Presidente del Jurado

**ING. SAUL SOTO MOLINA
Sinodal**

**Ing. B. Sergio Martínez Medellín
Sinodal**

Ing. Rosendo González Garza

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Marzo del 2000**

DEDICATORIA

A mi papá: A quien respeto, amo y admiro por luchar para defender sus ideales en contra de todo y todos. Con quien siempre cuento en los momentos duros y alegres. El creador de la especialidad de maquinaria agrícola.

A mi madre: A quien amo profundamente y de quien aprendí que no hay problema que no tenga solución. Por tu paciencia y cariño gracias mamá.

A mis hermanos: A Saúl y Sandra que aunque no están conmigo jamás los he sentido ausentes.

A Sergio: Mi hermano mayor al que quiero tanto.

A Fernando: Mi hermano por su gran corazón y lealtad.

A Mapí: Por su alegría y cariño.

A Julia: Porque nos enseña que el amor a Dios lo vence todo.

A Edzna: Por su hermoso carácter.

Con todo mi amor para Alonso mi esposo por su comprensión, amor e inteligencia. Porque es la base de mi vida, por ser la pareja perfecta que busca cualquier mujer. Gracias.

A mi Nicthe: Mi niña hermosa con quien cuento siempre y es de gran apoyo.

A Sandra: Mi pequeñita, seria pero traviesa y muy inteligente.

A Silvy: Siempre risueña y juguetona mi bebe...

A todos mis cuñados, sobrinos y familiares gracias por la gran familia que formamos.

A mi Dios por darme todo lo que tengo...

A mi "Alma Mater".

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Saúl Soto Molina por su colaboración para la realización de este trabajo.

Al Ing. Rosendo González Garza e Ing. Sergio Martínez Medellín por su amistad y confianza.

A la Sra. Sonia Guadalupe Bustos Hernández y a Gerardo García Suárez por su gran ayuda para la realización de estas memorias gracias.

INDICE

Página

Indice de Cuadros	VIII
Indice de Figuras	IX
Indice de Gráficas	X
I.- INTRODUCCION	1
I. REVISION DE LITERATURA	2
1.1 Historia	2
1.2 Densidad de siembra y su importancia	3
1.3 Factores que afectan la emergencia o germinación	5
1.4 Sembradoras	6
1.5 Tipos de sembradoras desde el año 200 A.C.	9
1.5.1 Sembradora en hileras o múltiple	10
1.5.2 Partes de la sembradora en hileras o múltiples	11
• Barra porta herramientas	11
• Marcadores	11
• Impulsores	12
• Tolvas	13
• Colocación de semilla	14
• Cubridores de semilla	15
• Ruedas prensadora	16
III.- RESUMEN	18

IV.- EXPERIENCIA Y OBSERVACION EN PRODUCCION

UTILIZANDO 2 SEMBRADORAS EN EL CULTIVO

DE CILANTRO	19
• Barbecho	19
• Aspectos importantes para un buen barbecho	20
• Rastreo	21
• Nivelación	22
• Formas de operación	23
4.1. Siembra de cilantro con dos tipos distintos de sembradoras y siembra manual	24
4.1.1. Sembradora manual o de empuje	24
4.2. Partes de la sembradora manual o de empuje	24
4.3. Forma de trabajo	25
4.4. Semilla utilizada.....	25
4.5. Densidad de siembra y forma de dosificar con sembradora de empuje	26
4.6. Recomendaciones de siembra con sembradora de empuje	26
4.7. Siembra de cilantro con sembradora integral de discos.....	27
4.7.1 Partes de la sembradora	27
• Enganche	27
• Alimentadores de semilla	28
• Abresurcos de disco	28
• Tolva	28

• Tapadores	29
• Ruedas laterales	29
4.8. Formas para dosificar la semilla	29
4.9. Como se ajusta la sembradora	31
4.10. Profundidad de siembra	31
4.11. Recomendaciones para la siembra del cilantro con sembradora integral	32
4.12. Siembra de cilantro en forma manual	32
4.13. Deshierbe mecánico	33
4.14. Riegos	35
4.15. Cosecha	36
4.16. Costo y rendimiento	37
V.- CONCLUSIONES	39
VI.- BIBLIOGRAFIA	50

INDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 1: Costo y rendimiento por hectárea utilizando la sembradora manual	37
Cuadro 2: Costo y rendimiento por hectárea utilizando la sembradora integral	37
Cuadro 3: Costo y rendimiento por hectárea utilizando la siembra manual	38

INDICE DE FIGURAS

Página

FIGURA 1: Sembradora manual de grano pequeño, este implemento se adapta muy fácilmente a cualquier tipo de siembra así como a cualquier sistema de riego se recomienda utilizarse en bordos a doble hilera y en melgas obteniéndose mejores resultados cuando se sembró a una distancia de 30 cm y con riego de aspersión.	41
FIGURA 2: Sembradora integral de grano pequeño sembrando cilantro en terreno para regarse con riego de aspersión esta sembradora nos ayuda en la dosificación exacta de semilla, también a optimizar el terreno, ya que no hay desperdicio con la bordería, bajo este sistema de siembra y riego, el rendimiento es constante y alto, se logró cosechar hasta 2000 cajas por hectárea para el mercado de exportación, y hasta 40000 manojos para el mercado local en Saltillo Coahuila. La distancia entre surcos en esta sembradora es de 15 a 17 cm. y es posible cancelar un alimentador de semilla para tener una distancia entre surcos de 30 cm.	42
FIGURA 3: Siembra manual sobre bordos y en melgas al boleado donde podemos observar lo de su uniforme en la distribución de la semilla en cualquiera de las dos formas. Este método de siembra no es recomendado, y menos aun cuando se utilizan semilla criolla.	43
FIGURA 4: Barbecho y rastreo, labores culturales que anteceden a la siembra de la eficiencia de estos dos trabajos depende los rendimientos por unidad de superficie.	44
FIGURA 5: Siembra de cilantro en el municipio General Cepeda, Coahuila, sembrado con sembradora integral bajo el sistema de riego de aspersión. Ampliamente recomendado para este cultivo, por eficientar al máximo los insumos por concepto de agua y elevar en gran medida los rendimientos de cilantro por hectáreas.	45
FIGURA 6: Sección de sembradora integral para grano pequeño donde podemos ver la posición de los discos, y el disco de en medio es el que nos muestra la posición correcta.	49

INDICE DE GRAFICAS

Página

GRAFICA 1: Rendimiento de cilantro en cajas / ha utilizando la sembradora de empuje y el riego por gravedad.	46
GRAFICA 2: Rendimiento de cilantro en cajas / ha utilizando la sembradora integral.	47
GRAFICA 3: Rendimiento de cilantro en cajas / ha sembrado en forma manual y con riego por gravedad.	48

I.- INTRODUCCION

Históricamente la agricultura ha sido la actividad humana que primero se ha tecnificado, desde el primitivo arado de madera y la coa, hasta nuestros días, la tecnificación para la siembra que en general ha ido adquiriendo una serie de modalidades en su diseño y construcción tendientes a eficientar los procesos productivos en la agricultura.

El uso de maquinaria data del año 1830 en los países que en aquella época se consideraban altamente industrializados como Inglaterra, Francia, Alemania, Estados Unidos de Norteamérica y en México con ciertas limitantes en nuestro país, podemos decir que a partir de 1938 es cuando inicia de manera real la mecanización agrícola, fomentada por el gobierno a través del Banco Nacional de Crédito Ejidal.

El uso de la maquinaria agrícola y específicamente de las sembradoras y su importancia, radica en las ventajas que se tienen al utilizar estas, entre las que podemos mencionar:

Ahorro en costos por concepto de mano de obra.

Se Minimiza el tiempo para esta labor.

Más y mejor calidad de siembra.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 Historia.

Jethrotull, de Inglaterra en 1731 diseñó la primera máquina sembradora, y la evolución o cambio de este implemento se puede resumir de la siguiente forma:

1817 Se crea la primera sembradora manual en Estados Unidos de Norteamérica.

1825 Se patenta la primera sembradora de algodón.

1839 Se otorga la patente por la primera sembradora de maíz.

1860 Se crea la sembradora a doble hilera tirada por caballos.

1875 Se fabrica la primera sembradora automática en cuadros, o ajedrezada, misma que siembra la misma distancia entre plantas así como entre hileras.

Se utilizó extensivamente la primera sembradora de un solo grano.

2.2.- Densidad de siembra y su importancia

Kepner et al señala que la densidad de población y los requerimientos de espacio entre plantas están influidos por la fertilidad del suelo, humedad, tipo de cultivo, así como costos para realizar otros trabajos o labores culturales, como el deshierbe aplicación de pesticidas y cosecha.

Breece, et al menciona sobre el esparcimiento entre hileras y que si las plantas se siembran demasiado cerca unas de otras, existirá todo tipo de competencia entre el mismo cultivo, y esto puede originar plantaciones o cultivos deficientes y susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

Erikson 1929. Citado por Srivatava y Aníbal 1981 al instalar una parcela para evaluar una sembradora de espeque, encontró que en frijoles sembrados en hilera, con un espacio de 17.5 cm entre plantas se obtuvo un rendimiento 2512 a 3013 kg /ha, comparando con 2311 kg /ha logrado con sembradora normal.

Soto 1983 Menciona que los manuales del operador indican la cantidad de km / ha que se siembran, para cada tipo de semilla, con el uso de determinados juegos de engranes. Generalmente no coinciden las especificaciones en la práctica debido a la intervención de muchos factores, como lo son: el ancho de siembra, variedad de semilla utilizada, humedad de la semilla, etc.

Tomando en consideración lo anterior es necesario conocer con exactitud los kg / ha que se están sembrando, para ello seguir los siguientes puntos:

1. Medir 100 mts de distancia.
2. Medir el ancho de siembra (distancia entre un conducto de salida y otro)
3. Quitar los conductos de salida para recoger en una bolsa de plástico la semilla que saldrá al recorrer la distancia previamente medida, a la velocidad que se realiza la siembra (4 ó 5 km/hr).
4. Pesar la semilla de cada bote en forma separada sin mezclar un peso con otro.
5. Conociendo el ancho de siembra entre dos botes y la distancia recorrida, se determina la superficie sembrada. Si las pesadas de los botes fueron más o

menos iguales, se tomará el pesos promedio y por medio de una proporción se determinaran los kg / ha.

6. En caso de que no coincida el numero de kilogramos deseados, se busca la combinación de engranes más adecuada, tomando en consideración que el engrane de mayor dimensión en la flecha de mando y el de menor número de dientes en la flecha mandada dará el mayor número de kg / ha.

Cuando los pesos obtenidos de los botes no coinciden aproximadamente, es necesario localizar la causa para lo cual se deben comprobar los siguientes puntos:

- Revisar los engranes instalados en el mecanismo de transmisión, para comprobar que sean iguales en las unidades.
- Comprobar que los platos semilleros sean iguales y que estén en su posición correcta.
- Comprobar que el plato plano este colocado en su posición correcta, pues si no coincide el orificio que tiene con el tubo de descarga, la semilla no saldrá.
- Revisar la tensión de las cadenas que deberá ser igual, también deberá comprobar que la lubricación de la maquina en general este bien hecha.
- Comprobar que los tubos de salida no estén obstruidos.
- El tipo de semilla en uno y otro bote deberá ser el mismo; es decir no contendrán variedades diferentes. Es necesario evitar que la semilla lleve materias extrañas (basura, hoja, paja, etc.)

2.3.- Factores que afectan la emergencia o germinación

La germinación de las plantas se ve afectada por varios factores, Kepner, et al señala la influencia de varios como son: La profundidad de siembra, colocación de la semilla en el suelo húmedo, formación de costras, el suelo compacto sobre la semilla, además la viabilidad de la semilla, temperatura del suelo, aireación, etc.

A la fecha, en este renglón se ha seguido avanzando y prueba de ello, es que el agricultor hoy cuenta con sembradoras de precisión, transplantadoras, sembradoras de hortalizas, incluso sembradoras para semillas germinadas.

2.4. Sembradoras

Hofman 1970. Menciona que la siembra en hilera fue una práctica común durante muchos siglos en Mesopotamia, India y China, describe la sembradora China utilizada.

Soto 1983 Menciona que hay una gran diversidad de maquinas sembradoras que van desde la pequeña para operarse con una bestia, la de carro para operarse con dos bestias y el operador sentado, hasta las que se operan con tractor y que pueden ser para sembrar dos, cuatro o más surcos a la vez. Estas maquinas ejecutan varias labores en una solo operación: abren el surco de siembra, depositan la semilla y la tapan con la lamina de tierra adecuada para permitir la germinación; cada tipo o marca de maquina, tiene sus ajustes especiales, pero todas deben trabajar cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Se deben operar a la profundidad del surco que se adapte mejor al suelo, a la humedad y al tipo de semilla que se va a sembrar; escogiendo de antemano el implemento abridor que mejor se adapte a tales condiciones; así, por ejemplo, si se va a sembrar maíz en una tierra con buena humedad, se elegirá el arado de doble vertedera para abrir surcos de buena profundidad. Sí en cambio, se va a sembrar sorgo en una tierra húmeda, es preferible escoger una reja “frente de toro” que no abrirá un surco profundo.
2. Se habrá escogido anticipadamente el plato adecuado a la semilla que se va a sembrar, que de la densidad y el distanciamiento que se está buscando y si la sembradora es de velocidad regulable, escoger los engranes que proporcionen la velocidad adecuada. En este punto es conveniente hacer trabajar la maquina sobre un terreno duro, para ver cuanto grano tira y a que distancia uno de otro.
3. Si la maquina es de dos o cuatro surcos, deben ajustarse los cuerpos abridores para que todos den la misma profundidad, pues en el primer caso se enterraran demasiado y, en el segundo no entraran a la profundidad deseada.
4. Las rejillas abridoras del cajón de semilla se ajustaran para que abran un surco en el fondo y al centro del que dejan los cuerpos abridores, de profundidad adecuada al tamaño de la semilla. El objeto de este surco es que la semilla quede sobre tierra húmeda y firme, lo cual le permita germinar en condiciones optimas.
5. En la siembra es condición importantísima cubrir la semilla con la capa de tierra adecuada al tamaño de la misma, a la forma en que germina y al estado de humedad que se encuentra en la tierra en el momento de sembrar, así como a su textura, pues de no tapar tomando en cuenta todos estos puntos

puede traer como resultado que se tenga una germinación pobre, que no salgan las plántulas, que se pudra la semilla antes de germinar o que se seque la tierra de tapa antes de que germine la semilla. El maíz, por ejemplo, que germina fácilmente cuando hay humedad, y cuyas primeras hojas pueden atravesar capas gruesas de tierra, puede y debe sembrarse profundo.

6. En tierras arenosas o dóciles, la tapa debe ser más gruesa que en tierras pesadas, pues aquellas tienen la tendencia a secarse más pronto. A mayor grado de humedad en la tierra al momento de la siembra, la tapa debe ser más delgada.
7. Por ningún motivo debe taparse con tierra seca ni con terrones, pues en ambos casos existe la posibilidad de que no nazca la semilla, ya que no habrá humedad suficiente en contacto con ella para permitir su germinación. Entonces es de vital importancia sembrar solamente a “tierra venida”, es decir, con una tierra precisamente “en punto de siembra”.
8. La temperatura en el momento de la siembra y durante la germinación de la semilla, tiene una influencia decisiva en el tiempo que dura este proceso, acortándose cuando dicha temperatura es alta y alargándose cuando es baja. Entonces y en previsión de que la tapa se seque antes de que las plántulas salgan del suelo, es recomendable hacer más gruesa la tapa, dentro de los límites aconsejables para cada especie, cuando las temperaturas sean bajas y, viceversa, cuando estas sean altas.
9. Dependiendo de la especie que se esté sembrando, de la clase de suelo, de su fertilidad, de las costumbres regionales, etc., debe sembrarse más o menos cantidad de semilla, pero es una regla general, sobre todo en determinados

cultivos que tienes dificultades para nacer, que se siembre a una densidad mayor de la que definitivamente se espera conservar, pues indudablemente resulta más fácil quitar las plantas que sobren y no replantar para obtener entonces lo que se llaman lotes parchados o remendados.

Todas las marcas y todos los tipos de sembradoras mecánicas, tienen manera de efectuar en sus partes correspondientes los ajustes necesarios para cumplir los requisitos que en cada caso se aconsejan, todo se reduce a conocer a fondo cada máquina y hacer los ajustes indispensables antes de iniciar la siembra. Siempre es preferible perder todo el tiempo indispensable en ajustar debidamente la máquina sembradora que hacer una siembra en malas condiciones. Al dejar debidamente ajustada una máquina todos los mecanismos de sujeción de estos ajustes deben quedar fijos, de modo que no se modifiquen dentro del trabajo; también es recomendable revisar y estar pendiente siempre para que esto no llegue a ocurrir.

2.5. Tipos de sembradoras desde el año 200 AC.

Breece, et al, Divide las sembradoras en los siguientes tipos:

- sembradoras en hileras o múltiples
- sembradora de granos o en surcos
- sembradoras al voleo o ciclónicas
- sembradoras especializadas o planet junior

Los primeros tipos de sembradoras, son utilizados para la siembra de granos pequeños como el arroz, cebada, centeno, trigo, avena, etc., y las sembradoras especializadas o de precisión se usan para la siembra de hortalizas, papas, así como para el trasplante.

Excluyendo la sembradora al voleo, esta debe realizar las siguientes funciones.

Kepner, et al 1978.

- Abrir el surco a la profundidad deseada
- Dosificar la semilla
- Depositar la semilla sobre el surco
- Cubrir la semilla
- Apisonar la tierra y depositar el fertilizante a la distancia y profundidad adecuada.

2.5.1.-Sembradora en hileras o múltiple

Ante una muy cambiante y tecnificada agricultura, hoy existe una gran cantidad de sembradoras, mismas que se adaptan a una gran cantidad de condiciones, tanto de tipo edáfico, climático, como el cultivo en específico y podemos mencionar que la sembradora en hileras se utiliza normalmente para cultivos como el sorgo, maíz, soya y algodón, presentando variantes de acuerdo al terreno ya sea plano, bordos, camellones, etc.

2.5.2.-Partes de la sembradora en hileras o múltiples

Las sembradoras en hileras pueden estar montadas en una sola estructura o barra porta implementos, así como en unidades independientes, pueden ser integrales o de arrastre de acuerdo a su armazón.

Pueden ser armazones de:

- Tracción : Tienen sus propias ruedas transportadoras, se unen al tractor por un enganche principal que se acopla al tractor.
- Integral: Se engancha al tractor en los tres puntos, barra de compresión y de tensión.

Barra porta herramientas

Está se engancha a los tres puntos del tractor y en ella se pueden instalar varias unidades dependiendo de los requerimientos.

Marcadores

La función de estos es dejar una marca, que sirve de orientación y guía en las siguientes vueltas, los marcadores van colocados en las barras porta herramientas o en el eje delantero del tractor.

Impulsores

El mecanismo deberá estar sincronizado al avance de la sembradora y regulado por la velocidad de la misma.

Los principales tipos de impulsores son:

- De rueda transportadora. Se usa en casi todas las sembradoras de tracción o arrastre y el mecanismo gira a la velocidad de las sembradoras y el impulsor es la misma rueda que sirve para transportarla o sea de velocidad variable y siembra constante es decir que no afecta la velocidad de desplazamiento el distanciamiento entre plantas.
- De cremallera. El sistema se basa en una cremallera que se instala en el tambor de la rueda trasera del tractor a través de una cadena conectada a la flecha que une a todas las unidades que están instaladas sobre una barra porta implementos, con un mecanismo especial que desconecta la flecha de mando al accionar el levante integral.
- De rueda motriz. Ciertas sembradoras poseen normalmente las ruedas prensadoras mismas que ayudan a accionar el movimiento de cada sembradora, otras por el contrario son equipo adicional que se acopla a la armazón.
- Rueda reguladora. Estas ruedas impulsoras las poseen generalmente las sembradoras de tipo integral y el impulsor puede utilizarse cuando no existe rueda transportadora. Las ruedas controlan la altura de las sembradoras integrales.

Tolvas

Estas pueden ser unitarias o por sección, así como del tipo central, y las hay de muchas formas y materiales como aluminio, fibra de vidrio, lamina, etc.

Las hay transparentes en el caso de la fibra y normalmente son en forma trapesoidal.

Abresurcos

La función principal de este, es preparar la tierra para que la semilla quede a una profundidad adecuada. Los principales abresurcos que se utilizan en las sembradoras son:

- De patín. Este accesorio posee una hoja que se ensancha gradualmente hacia la parte de atrás, en una cavidad en los lados por la que cae la semilla, el patín tiene forma de V en la parte trasera característica que le permite apisonar la tierra sobre la semilla.
- De disco. Este tipo se utiliza generalmente en terrenos con residuos de cosecha, suelos secos, duros, no existen problemas en cuanto a penetración y generalmente son de tipo integral.
- De pala. Estos se utilizan principalmente cuando las siembras son en surcos, bordos o camellones y su función es abrir el suelo generalmente cuando este es muy pegajoso.
- Disco y patín. Esta combinación nos permite que el disco penetre en suelos difíciles con mucha hojarasca y que el patín ayude a depositar la semilla antes de que se cierre el surco.

Colocación de semilla

La forma de colocar la semilla puede ser por gravedad o potencia, logrando en ambos casos colocar la semilla individual o en grupos.

Colocación por gravedad. Es la forma más simple de colocar la semilla en el suelo y un tubo recto es un ejemplo de este sistema, con la desventaja que no coloca la semilla uniformemente.

Colocación por potencia. Este sistema incluye distintos tipos como es el de válvula rotatoria de cadena, de rueda por aire o sembradora neumática.

Control de profundidad de semilla

Dada la heterogeneidad de los suelos en cuanto a su dureza, presencia de terrones y materiales que dificultan la siembra, se requiere siempre de un dispositivo que regula la profundidad de siembra y estos pueden ser de tres tipos:

- Rueda prensadora. Este dispositivo primeramente apisona la tierra sobre la semilla, evitando con esto el arrastre de la misma a causa del agua de riego, a la vez controla la profundidad de siembra.
- Rueda de caucho como llanta reguladora. Existen varias formas y tipos de llantas diseñadas para ser usadas como ruedas reguladoras ya que en esta sección influyen factores como la condición del suelo y la forma de aradura. Este tipo de llanta tiene la particularidad de flexionarse y no permite la acumulación de tierra como pasa con las ruedas de acero o con las bandas de profundidad.

- Bandas o Zapatas. Estas se montan en abresurcos tipo disco así como en los de patín, tienen la desventaja que en suelos arcillosos acumulan gran cantidad de tierra húmeda y pueden con esto disimular la profundidad de siembra, a la vez, si el suelo esta húmedo, pueden sacar la semilla.

Cubridores de Semilla

Esta parte de la sembradora asegura que la semilla quede en contacto con la tierra, es muy importante y depende de éstas condición el establecimiento de un buen sembradío, sobre todo en suelos terronudos, debido a que la semilla puede quedar en bolsas de aire y ocasionar una mala germinación debido a que las bolsas de aire ocasionan la incidencia de bacterias, viruis y hongos que afectan directamente la germinación de la semilla.

Existen 4 tipos fundamentales de cubridores:

- Cadena. Esta se acopla en forma de U en la parte trasera del abridor de surcos.
- Reja. Se utiliza en condiciones de suelo arcilloso y húmedo.
- Disco. Con este se obtiene suficiente tierra suelta para cubrir la semilla sobre todo en suelos con mucho rastrojo.
- Cuchilla. Es más barato y se emplea en suelos con labranza normal, pero presenta problemas en suelos con exceso de rastrojo o desperdicios de cosecha.

Ruedas Prensadoras

Su función es compactar la tierra sobre la semilla, actividad que uniformizará la emergencia. De estos aditamentos tenemos normalmente tres tipos:

- Afirmador de semilla. Son ruedas de 2 – 2.5 cm de ancho y 15 – 30 cm de diámetro, pueden ser de caucho o fierro, su función es presionar el suelo sobre la semilla y su presión es regulable.
- Prensadora. Se utiliza normalmente donde existen problemas para el contacto semilla – tierra.
- De cierre. Estas tienen dos funciones básicas, cerrar el surco y apretar la sementera, para evitar la formación de costra.

III.- RESUMEN

En la práctica y cultivo de productos hortícolas y en especial en el cultivo del cilantro al utilizar la sembradora independientemente del tipo que sea es muy importante debido al gran ahorro que por este concepto logramos obtener en varios renglones, como en mano de obra, cantidad de semilla, eficiencia de la siembra, etc.

En el presente trabajo, se hace alusión a dos tipos básicos de sembradoras en el cultivo de cilantro, una de tipo manual de empuje y otra integral de disco. Pretendiendo así dar a conocer su uso en este periodo de tiempo, combinando las siembras con dos tipos de riego, gravedad y aspersion y comparando a la vez los rendimientos por unidad de superficie cuando la siembra es manual.

Estos trabajos de producción se realizaron en dos lugares y municipios.

Rancho El Alamo municipio de Saltillo, Coahuila.

Rancho El Pajaríto (Derramadero municipio de General Cepeda, Coahuila)

El periodo de tiempo en el cual se produjo bajo este sistema fue:

1991- 1993 Rancho El Alamo 1993 – 1994 Rancho El Pajaríto

IV.- EXPERIENCIA Y OBSERVACION EN PRODUCCION UTILIZANDO 2 SEMBRADORAS EN EL CULTIVO DE CILANTRO

Barbecho

El agricultor desea alcanzar el máximo de rendimiento en hectáreas barbechadas, cuanto mayor sea el rendimiento tanto más fácilmente se amortizará lo invertido en equipo agrícola.

Desde el punto de vista agronómico es muy importante que el barbecho sea de la mejor calidad, a fin de lograr un buen principio para las operaciones subsecuente. Una mala preparación puede ser factor decisivo en el rendimiento del cultivo de que se trate.

Existen varios métodos de barbecho que se pueden utilizar de acuerdo a las características de terreno y al equipo a utilizar.

- Cuando se saca del suelo el arado al llegar a las cabeceras, es decir al dar vuelta el arado se lleva fuera del suelo.
- Recorrer todo el terreno sin sacar el implemento

El primer método tiene la ventaja de poder obtener una aradura de mejor calidad, pues se evitan las vueltas cerradas con el implemento dentro del suelo y se evita forzar la marcha del tractor. La desventaja que tiene es que se pierde tiempo al dar la vuelta a baja velocidad.

El segundo caso tiene la característica principal de obtener mayor rendimiento al no tener que dar vueltas sacando el arado. Se tienen menos surcos muertos pero

el trabajo es de más mala calidad porque al dar vueltas en las esquinas el suelo no se voltea correctamente, este método de barbecho es ampliamente recomendado cuando se tiene que labrar grandes extensiones de tierra.

Aspectos importantes para un buen barbecho

Dada la importancia de esta labor cultural, es necesario que el mismo posea las siguientes características:

- Profundidad de barbecho uniforme
- No dejar surcos o bordos, pero se debe tratar de que la superficie del suelo quede lo mejor nivelada posible
- Se debe ajustar adecuadamente el arado y utilizar el método de barbecho más apropiado según las condiciones del suelo así como la extensión del mismo
- Al trabajar con arado de varios cuerpos, la tierra que voltea el cuerpo delantero deja un surco que deberá ser cubierto totalmente por el cuerpo siguiente
- El último corte efectuado por el disco o cuerpo trasero debe ser limpio y uniforme
- De la profundidad del barbecho debe ser totalmente apegada a las características del terreno, el tipo de suelo y el cultivo de que se trate
- Las cabeceras que se utilizan para dar vuelta deben ser barbechadas al término de la operación.
- Cuando existe maleza o residuos de cosecha en la superficie del suelo deberán quedar bien cubiertas por la capa de tierra que se voltea.

- La velocidad de trabajo debe ser siempre uniforme a fin de que el prisma volteado sea lanzado a la misma distancia, manteniendo una superficie de trabajo uniforme.
- El barbecho deberá hacerse cuando la humedad del suelo sea optima, pues cuando se realiza en un suelo demasiado seco lo más probable es que se tenga una gran cantidad de terrones aunado al mayor esfuerzo de corte del implemento y del tractor. Ver fig. 4 (pag. 44)

Rastreo

La tierra volteada por el arado cubre los residuos vegetales de la cosecha, pero sobre la superficie quedan grandes terrones, y espacios de aire entre las capas de tierra. Por lo que es necesario, dar uno o dos pasos de rastra sobre este terreno y lograr así tener un suelo mullido para la cama de siembra.

Los principales objetivos del rastreo son:

- Romper la capa superficial y eliminar mala hierba cuando un suelo preparado para la siembra recibe agua de lluvia, o cuando intencionalmente la tierra es regada con la finalidad de que aparezcan malezas, mismas que desaparecen con este paso de rastra.
- Eliminar los espacios libres llenos de aire que hay en el suelo después del barbecho
- Romper los terrones para preparar la cama de siembra
- Reincorporar y triturar los residuos orgánicos que puedan existir en la superficie de trabajo

- Nivelar hasta donde sea posible los bordos, camellones y surcos muertos dejados por el barbecho. Ver fig. 4 (pag. 44)

Nivelación

En las regiones agrícolas que se dispone de agua para riego, es necesario aprovecharla al máximo y de la mejor manera posible para obtener óptimos rendimientos. Bajo tales circunstancias es indispensable que el suelo, después de haber sido barbechado y rastreado este lo mejor nivelado posible antes de hacer la siembra.

En muchas ocasiones cuando el suelo queda mal barbechado el paso de rastra no borra completamente los desniveles de bordos o surcos muertos. Por lo que es necesario meter la niveladora para de esta forma asegurar una mejor distribución del agua, acción que nos ayudará a uniformizar la germinación, crecimiento y por lo tanto elevar el rendimiento del cultivo.

Formas de operación:

Según el nivel del suelo, es decir la existencia de zanjas, bordos o camellones será el número de pasadas que se deberán dar con este implemento, aunque como mínimo deben ser dos.

Si el barbecho se hizo de norte a sur, y durante el rastreo se dio el primer paso cruzado y el segundo en el sentido del barbecho, la nivelación deberá hacerse en forma diagonal a los mismos, esto con la finalidad de que las ruedas del implemento no coincidan con bordos o zanjas hechos por los anteriores implementos.

La caja de la niveladora, siempre debe contener tierra en el primer paso, generalmente tres cuartas partes de su capacidad, con la finalidad de que rellene todas las depresiones existentes. En el segundo paso se puede subir un poco la caja pues el suelo estará más nivelado y no es necesario movilizar mucha tierra misma que hará más pesada la operación y la velocidad de la misma.

4.1.-Siembra de cilantro con dos tipos distintos de sembradoras y siembra manual

4.1.1.- Sembradora manual o de empuje.

Este tipo de sembradora se utilizó en el rancho El Alamo municipio de Saltillo, Coahuila y se optó por su uso, debido a que con esta se logra eficientar la siembra, además se adapta perfectamente a terrenos con gran pendiente, donde la siembra se realizó forzosamente sobre el bordo y a doble hilera y el riego por gravedad, es un implemento que resultó de muy fácil manejo y eficientó a un 100% los costos de la semilla así como su uniformidad en el surco.

4.2.- Partes de la sembradora manual o de empuje

1. Abresurco entre las ruedas
2. Rueda trasera prensadora
3. Tolva para semilla
4. Alimentador de semilla
5. Manceras
6. Banda o cadena
7. Rueda guía

Todos los accesorios de esta sembradora son necesarios y útiles, además indispensables para una buena siembra y es importante durante esta labor (siembra) vigilar el desempeño de cada aditamento o partes de la misma ya que al no funcionar bien cualquiera de estos, los resultados de producción se pueden ver afectados. Ver fig. 1 (pag. 41)

4.3.-Forma de trabajo

La sembradora de tipo manual se utilizó en dos métodos distintos de siembra:

En el primer caso, la siembra se realizó sobre bordos a doble hilera, con una distancia entre bordos de 90 – 100 cm y entre plantas de 25 – 30 cm. El parámetro principal que se tomo como referencia para elegir este sistema fue la pendiente del terreno, y la necesidad de regar por gravedad.

El segundo sistema de siembra con esta sembradora fue sobre terreno plano y el riego de aspersión. En este caso el terreno no tenía excesiva pendiente por lo que se prescindió de los bordos.

4.4.-Semilla utilizada

Durante este periodo de tiempo la variedad que se sembró fue la marroquí misma que presenta resistencia a la floración prematura, además se recomienda para cosechar cilantro fresco y abundante.

4.5.-Densidad de siembra y forma de dosificar con sembradora de empuje

Al establecer la cantidad más idónea de semilla a utilizar (60 kg/ha), se procede en cualquier caso a probar los discos o alimentadores más adecuados y para esto, se extiende una lona o manta sobre suelo con características para el cultivo, y con la sembradora se procede a simular una siembra, de esta forma nos damos cuenta que cantidad de semilla/ha nos da cada disco. Dato que utilizaremos para dosificar la siembra.

4.6.-Recomendaciones de siembra con sembradora de empuje

Procurar realizar la siembra en seco, evitando con esto la acumulación de tierra en las ruedas, obstrucción del tubo alimentador, excesiva abertura del surco a causa del enterramiento del abresurcos, también se evita que mucha semilla se quede sin cubrir ya que con suelo húmedo la cadena no realiza al 100% su función.

Revisar periódicamente la tolva y cerciorares que la semilla este siendo depositada en el surco.

Verificar constantemente la profundidad de siembra.

Evitar el patinamiento de la cadena o banda.

Tomando en cuenta estas recomendaciones podemos tener la certeza que la siembra y la densidad utilizada es la correcta.

4.7.-Siembra de cilantro con sembradora integral de discos

Este sistema de siembra se realizó en el municipio de General Cepeda en el rancho El Pajarito y se trabajó bajo el sistema de riego por aspersión.

El utilizar esta sembradora, nos ayuda a economizar tiempo, insumos y mano de obra. Y permite también tener una siembra uniforme.

La siembra se realizó sobre terreno plano, utilizando únicamente el tractor, la sembradora, el operador y un trabajador para verificar el buen funcionamiento de la misma. También en este caso se utilizó la variedad marroquí y la misma densidad de siembra/ha. Este tipo de sembradora es especial para la siembra de granos pequeños entre ellos el cilantro y posee la particularidad de depositar la semilla a chorrillo, es decir, ni en grupos ni de forma individual. Ver fig. (pag. 42).

4.7.1-Partes de la sembradora

1. Enganche

Esta sembradora se une a los 3 puntos del tractor o enganche integral a la vez sirve para transportarla.

2. Alimentadores de semilla

El más común es el de cilindro con canal.

El cilindro acanalado es accionado por una flecha cuadrada que acciona a todos los alimentadores. Este cilindro también se mueve longitudinalmente en la flecha a través del alimentador, aditamento que sirve para dosificar la cantidad de semilla.

3. Abresurcos de disco

Al iniciar el movimiento la unidad integral, las ruedas laterales accionan el mecanismo interno de la sembradora, y la semilla cae a través de un tubo o manguera, este tubo está unido a los discos surcadores, los cuales al girar cortan el suelo.

El tubo de descarga se une a una bota y así se deposita la semilla sobre el surco abierto en ocasiones el disco trae su propio limpiador.

4. Tolva

Esta sembradora consta de un depósito general mismo que abastece de semilla a 6 unidades o cuerpos de siembra, espaciados según las necesidades y la densidad a sembrar, en este caso el espacio entre hileras fue de 30 cm.

5. Tapadores

Este tipo de implemento consta también de una cadena atrás de los discos, misma que arrastra sobre el terreno y cubre la semilla.

6. Ruedas laterales

Posee una rueda de fierro a cada lado, misma que mediante cadenas o bandas, hacen girar la flecha central y los dosificadores para que sea depositada la semilla en el suelo.

Este implemento también cuenta con una pata de sostenimiento, las tapas, las boquillas, mangueras de descarga de fertilizante y el bastidor.

4.8-Formas para dosificar la semilla

Tanto las sembradoras múltiples para grano pequeño así como las sembradoras para surco pueden calibrarse desde el taller de la siguiente manera:

Se levanta la rueda motriz de la unidad sembradora que deseemos ajustar con la semilla de cilantro.

Se mide el perímetro de la rueda motriz y se le dan de 10 a 20 revoluciones para calcular la distancia que la sembradora recorrerá sobre la superficie del terreno que se sembrará.

Si la rueda motriz o transmisora de potencia al mecanismo de siembra tiene un diámetro de 48 cm lo multiplicamos por $(\pi) = 3.1416$ y nos resultará un perímetro de esta rueda igual a 1.508 mts.

Si consideramos un perímetro $a = 1.50$ mts por revolución, despreciando las 8 milésimas por patinamiento tendremos:

1.50 x 20 mts nos da un resultado de 30 mts recorridos sobre la superficie lineal del suelo.

En la salida o caída de la semilla se pone un recipiente donde cae el volumen en gramos que se sembrará en 30 mts.

Si en 30 mts sembramos 54 gramos de semilla y este valor (54) lo multiplicamos por 100 (mts) y el resultado de esta operación lo dividimos entre 30 mts obtendremos que se estará sembrando 180 grs de semilla por cada surco de 100 mts.

Si en 30 mts $\frac{\quad}{\quad}$ 54 grs de semilla

100 mts $\frac{\quad}{\quad}$ X X=180 grs/surco

180 grs/surco (333 surcos en 100 mts a 30 cms entre línea y línea)

180 x 333 surcos = 59,940 kgs

Estamos considerando una siembra de cilantro en la cual sembraremos una densidad de 60kg/ ha, en cuanto a la exactitud de esta siembra se debe tener precaución, que los platos semilleros quedan iguales en todas las unidades de la sembradora para surcos y en sembradora múltiple debe tener igual abertura de compuertas de salida tanto en el lado derecho como izquierdo cuyo mecanismo es regulado por cada rueda lateral de la sembradora.

4.9.-Como se ajusta la sembradora

Así como cualquier implemento de este tipo (integral) al no estar debidamente nivelado nos hará un trabajo deficiente, como surcos más profundos o al contrario discos que no penetran.

Para el ajuste (horizontal) se utiliza el brazo tensor que se ajusta en el tirante derecho por medio de una manivela y para el ajuste vertical se realiza a través de la barra de compresión o tres puntos, estos dos ajustes son los que se efectúan en cualquier implemento, en esta sembradora además deberá ajustarse la posición de los discos misma que debe ser vertical en cada uno de ellos en todas las secciones.

4.10.-Profundidad de siembra

Esta deberá ser de acuerdo a los requerimientos y en este caso no mayor de 5 cm y la profundidad se aumenta o disminuye a través de los tres puntos del tractor, ya que las ruedas guías poseen unos resortes que permiten disminuir y aumentar la penetración de los discos.

4.11.-Recomendaciones para la siembra del cilantro con sembradora integral

1. Sembrar de preferencia en terreno seco.
2. Vigilar que los alimentadores no estén obstruidos
3. Verificar que la semilla quede bien cubierta de tierra.
4. Que no se siembre o tire más semilla de la recomendada.

5. Que el suelo posea una preparación previa excelente, es decir que la tierra este bien mullida y la nivelación lo mejor posible.
6. Se recomienda siempre el uso de semilla certificada y tratada.

4.12.- Siembra de cilantro de forma manual

Independientemente del sistema de riego utilizado, cuando la siembra se hizo a mano los rendimientos por hectárea de cilantro fresco, nunca fueron ni abundantes, ni de calidad. Al realizar esta operación de forma tradicional, la densidad de siembra así como la uniformidad de la misma generalmente son heterogéneas y se presentan desperdicios excesivos de semilla quedando tramos sin sembrarse y en otras partes excesivo amontonamiento por lo que los resultados en producción son bajos. La siembra manual en bordos o en melgas no es recomendada. Ver fig. 3 (pag. 43)

4.13 Deshierbe Mecánico

Para realizar esta labor existe una gran variedad de tipos de herramientas y máquinas para cultivar, que va desde equipos manuales como azadones pasando por cultivadoras de tracción animal, hasta los equipos de tipo integral mismos que logran cultivar hasta 4 mts de ancho.

La principal función de las cultivadoras consiste en aflojar la tierra entre plantas, y a la vez cortar, destruir y cubrir las malas hierbas, sobretodo durante los primeros días de crecimiento del cultivo del cilantro. En el caso de los equipos integrales, el

ancho de trabajo exige que las herramientas vayan montadas en paralelogramos, acción que permite el libre movimiento vertical de las mismas.

Las cultivadoras para siembras en hileras (cilantro) solo trabajan la tierra entre las mismas, quedando una banda sin trabajo o remoción de tierra donde se encuentran las plantas. La maleza que crece en esa banda deberá ser eliminada por otros métodos como es el manual o el químico mediante la aplicación de herbicidas.

Las cultivadoras de tipo integral constan de una barra porta herramientas equipada con paralelogramos que llevan las cuchillas, azadones y/o escardillas. La cultivadora puede ir colocada sobre el eje delantero del tractor o conectada al enganche de tres puntos.

Este equipo de cultivadoras consta de las siguientes partes:

- Conexión del paralelogramo a la barra porta herramientas, permitiendo un ajuste lateral de los mismos de acuerdo al cultivo.
- Construcción del paralelogramo.
- Resorte de presión para aumentar o disminuir la penetración de los accesorios.
- Rueda de control de profundidad.
- Limpiador.
- Ajuste de profundidad de la escardilla.
- Ajuste de profundidad de los azadones.
- Ajuste derecho e izquierdo de los azadones.
- Ajuste de penetración de los azadones.
- Ajuste de penetración de las escardillas.

- Sistema de enganche de los azadones.
- Ancho de trabajo.
- Banda no trabajada con la hilera de plantas.

El trabajo de deshierbe debe hacerse necesariamente cuando el suelo se encuentre en capacidad de campo o con índices menores de humedad, para lograr con esto en primer lugar evitar atascamientos del tractor y la excesiva acumulación de tierra húmeda en las escardillas o azadones, pero a la vez eliminar la mayor cantidad de maleza.

4.14 Riegos

El cilantro es una hortaliza que se puede ver muy afectada en cuanto a rendimientos a cosecha, si los requerimientos de humedad no son los adecuados, esto es, tanto los excesos como la falta de agua puede ser causa, en el primer caso de que se puedan presentar mayor incidencia de plagas y enfermedades, y más cuando las condiciones ambientales son propicias para ello. Por otra parte cuando el cultivo del cilantro se somete a períodos de sequía, es muy posible que se presente la floración prematura, evento que disminuye en gran medida los rendimientos y la calidad del producto fresco.

Es necesario, y tomando como base lo anterior aplicar los riegos sólo cuando el cultivo lo necesita, y bajo condiciones normales, se recomienda hacerlo cada 8 días. Durante la realización del presente trabajo los riegos utilizados fueron el riego por aspersión cuando se sembró en terreno plano obteniendo excelentes resultados en cuanto a rendimiento de cilantro fresco por hectárea (40,000

manojos), en este caso la siembra se hizo con sembradora integral y los cultivos de forma mecánica.

También se utilizó el riego por gravedad, y en esta ocasión la siembra se realizó sobre bordos con sembradora manual o de empuje.

Cabe mencionar que también se hicieron siembras comparativas sobre bordos y o melgas sembrando el cilantro a mano desechándose este sistema por traer consigo un incremento en los costos de producción por hectárea, y a la vez una disminución considerable en calidad y producción de cilantro por unidad de superficie. Ver fig. 5 (pag. 45)

4.15 Cosecha

La cosecha de cilantro debe realizarse tomando en cuenta varios factores como lo son: el tipo de mercado, la distancia del mismo, la altura de la planta, así como el precio del mercado, en este caso la cosecha siempre se inicio cuando la planta alcanzaba 25 cm como mínimo de altura, se realizó preferentemente en la tarde con la finalidad de evitar el calentamiento del cilantro ya cosechado, y dependiendo del mercado se lograron cosechar hasta 2000 cajas con 90 manojos de 2 a 3 cm de diámetro por hectárea y/o 40000 manojos de 10 a 12 cm de diámetro también por unidad de superficie.

Para el corte del cilantro solo se utiliza un cuchillo y ligas para amarrar. Esto en el caso del mercado local Saltillo, Coahuila.

Cuando es necesario empacar el cilantro para mercados como Monterrey, N.L., se utilizan otros materiales como el papel encerado, cajas y de 3 a 4 kg. de hielo por caja de cilantro.

4.16.-COSTO Y RENDIMIENTO

- Costo y rendimiento por hectárea utilizando la sembradora manual

Barbecho	\$ 280.00
Rastreo	\$ 150.00
Encirrado	\$ 200.00
Siembra	\$ 1100.00
Deshierbe	\$ 200.00
Riego	\$ 300.00
Cosecha	\$ 1800.00
	<hr/>
Comercialización	\$ 500.00
	\$ 4530.00

Se logro cosechar de 35000 - 40000 manojos / ha de 10 – 12 cm de diámetros

- Costo y rendimiento por hectárea utilizando la sembradora integral

Barbecho	\$ 280.00
Rastreo	\$ 150.00
Encirrado	\$ 200.00
Siembra	\$ 1000.00
Deshierbe	\$ 200.00
Riego	\$ 300.00
Cosecha	\$ 1800.00
	<hr/>
Comercialización	\$ 500.00
	\$ 4430.00

Se logro cosechar de 35000 - 40000 manojos / ha

- Costo y rendimiento por hectárea utilizando la siembra manual

Barbecho	\$ 200.00
Rastro	\$ 150.00
Encirrado	\$ 200.00
Siembra	\$ 3250.00
Deshierbe	\$ 200.00
Riego	\$ 300.00
Cosecha	\$ 1800.00
Comercialización	<hr/> \$ 500.00
	\$ 6600.00

Se logro cosechar de 6000 – 10000 manojos de cilantro por hectárea

V.-CONCLUSIONES

Se concluye en este período de tiempo de observación y producción.

1. El uso de las sembradoras en el cultivo del cilantro contribuye a disminuir los costos de producción e incrementar los rendimientos /ha en comparación con la siembra manual.
2. Las siembra realizadas con estos implementos, uniformiza la germinación.
3. Se logra reducir el tiempo de siembra hasta un 80% en comparación con la siembra manual.
4. La economía por concepto de semilla usando cualquier sembradora es hasta un 50% comparada con la siembra manual.
5. El costo de la sembradora de empuje, se puede amortizar en un ciclo de siembra con la economía en semilla y en mano de obra.
6. No es necesario desembolsar en una sembradora integral, si el costo de la sembradora de empuje es accesible a cualquier productor rural, y se pueden sembrar muchas hortalizas.
7. La sembradora de empuje es fácil de maniobrar así como de verificar su funcionamiento.
8. La sembradora integral se opera con solo el conductor del tractor y un trabajador que verifique el funcionamiento de la sembradora.
9. No se recomienda la siembra de cilantro de forma manual y menos aun utilizando materiales criollos para su cultivo.

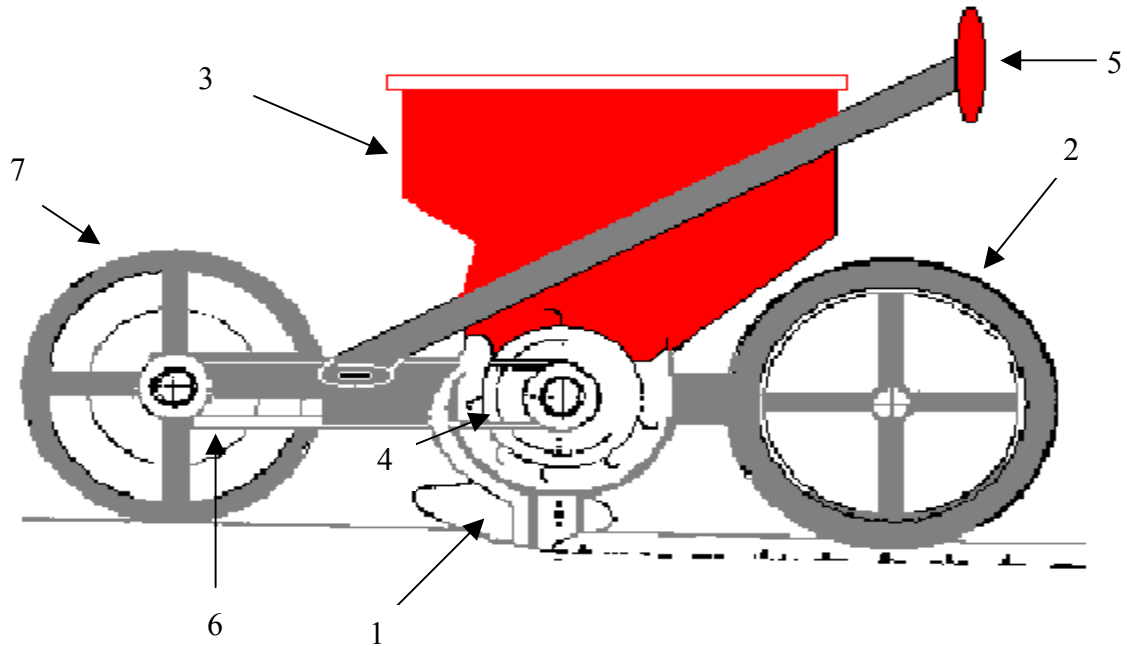


FIGURA 1: Sembradora manual de grano pequeño, este implemento se adapta muy fácilmente a cualquier tipo de siembra así como a cualquier sistema de riego se recomienda utilizarse en bordos a doble hilera y en melgas obteniéndose mejores resultados cuando se sembró a una distancia de 30 cm y con riego de aspersion.



FIGURA 2: Sembradora integral de grano pequeño sembrando cilantro en terreno para regarse con riego de aspersión esta sembradora nos ayuda en la dosificación exacta de semilla, también a optimizar el terreno, ya que no hay desperdicio con la bordería, bajo este sistema de siembra y riego, el rendimiento es constante y alto, se logró cosechar hasta 2000 cajas por hectárea para el mercado de exportación, y hasta 40000 manojos para el mercado local en Saltillo Coahuila. La distancia entre surcos en esta sembradora es de 15 a 17 cm. y es posible cancelar un alimentador de semilla para tener una distancia entre surcos de 30 cm.

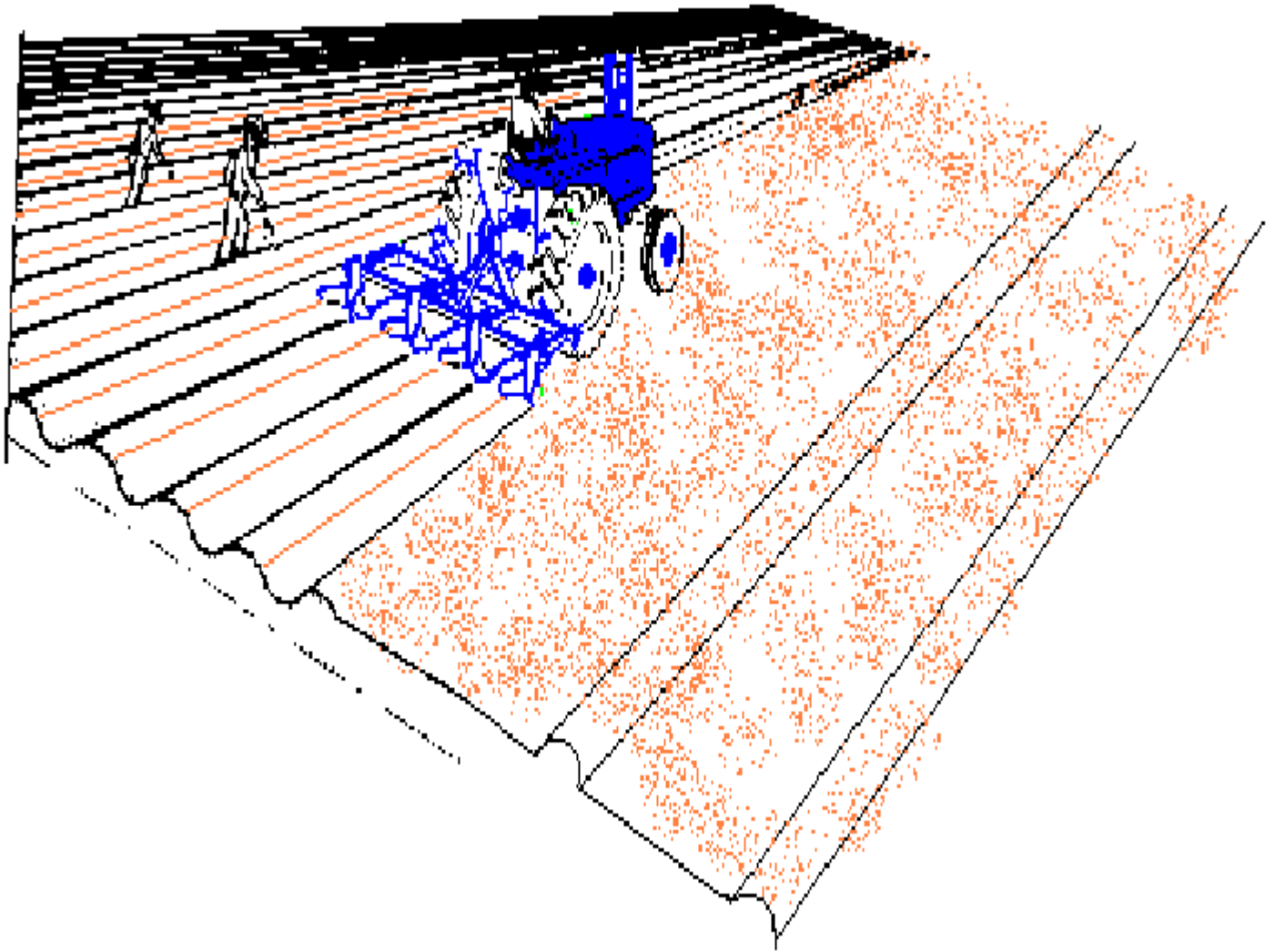


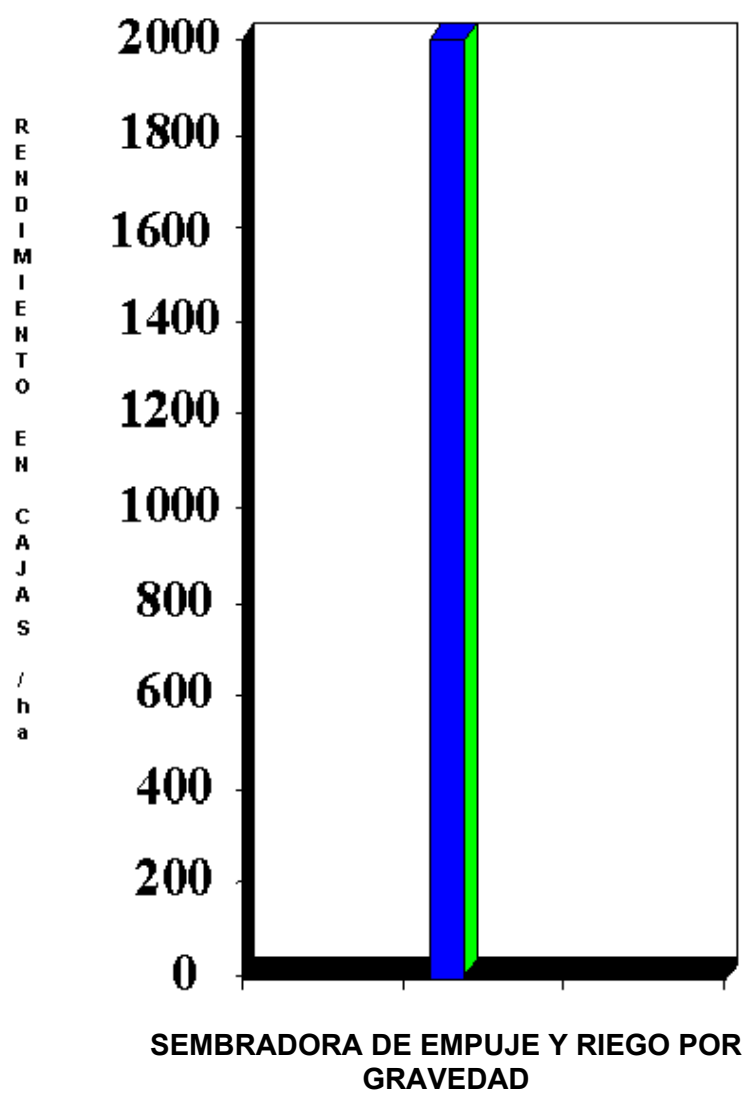
FIGURA 3: Siembra manual sobre bordos y en melgas al boleó donde podemos observar lo de su uniforme en la distribución de la semilla en cualquiera de las dos formas. Este método de siembra no es recomendado, y menos aun cuando se utilizan semilla criolla.



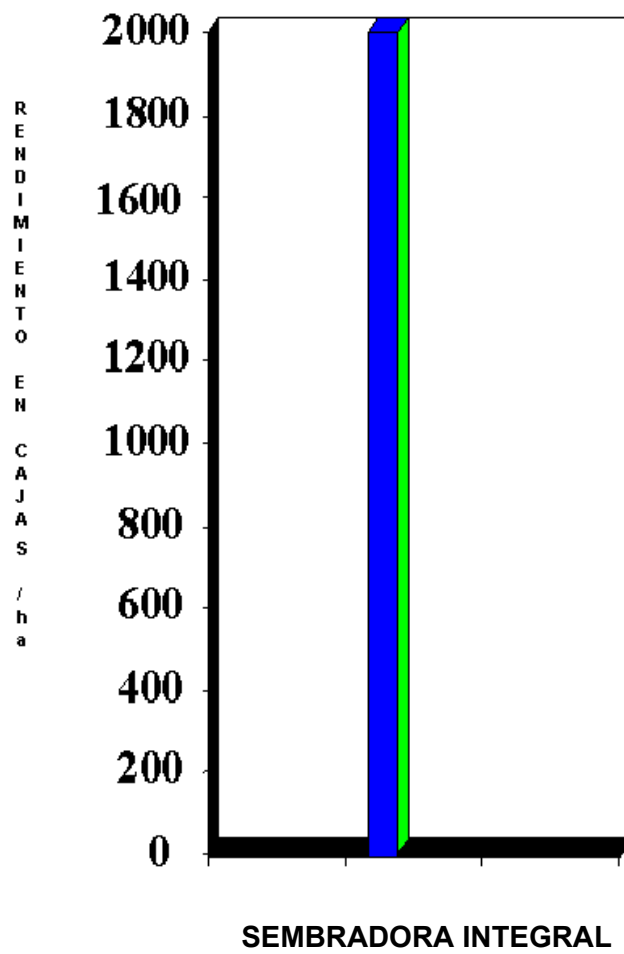
FIGURA 4: Barbecho y rastreo, labores culturales que anteceden a la siembra de la eficiencia de estos dos trabajos depende los rendimiento por unidad de superficie.



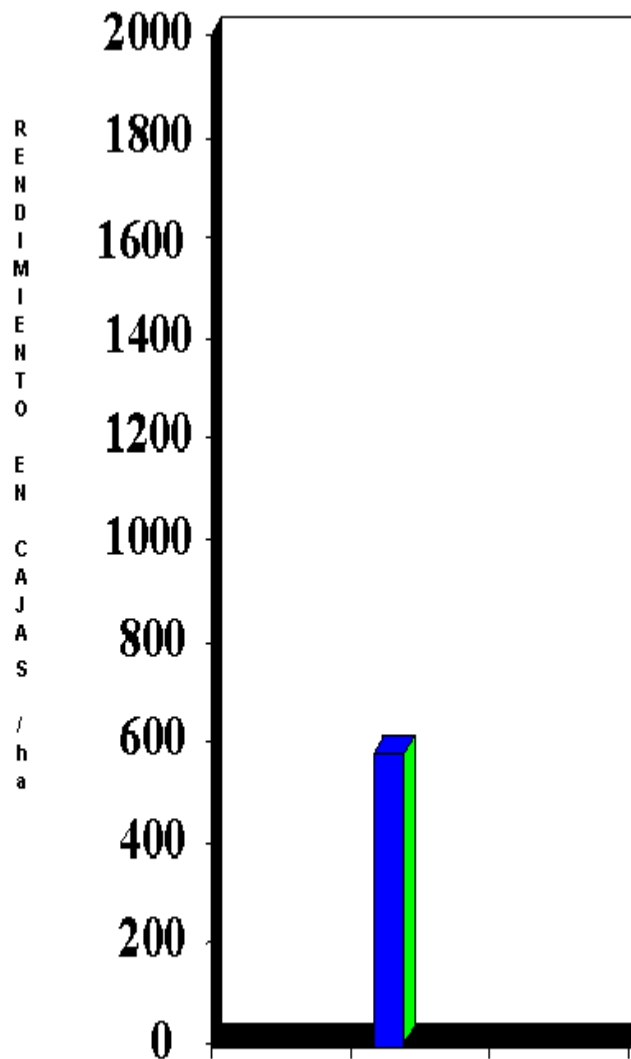
FIGURA 5: Siembra de cilantro en el municipio General Cepeda, Coahuila, sembrado con sembradora integral bajo el sistema de riego de aspersión. Ampliamente recomendado para este cultivo, por eficientar al máximo los insumos por concepto de agua y elevar en gran medida los rendimientos de cilantro por hectáreas.



GRAFICA 1: Rendimiento de cilantro en cajas / ha utilizando la sembradora de empuje y el riego por gravedad.



GRAFICA 2: Rendimiento de cilantro en cajas / ha utilizando la sembradora integral.



SIEMBRA MANUAL Y RIEGO POR GRAVEDAD

GRAFICA 3: Rendimiento de cilantro en cajas / ha sembrado en forma manual y con riego por gravedad.

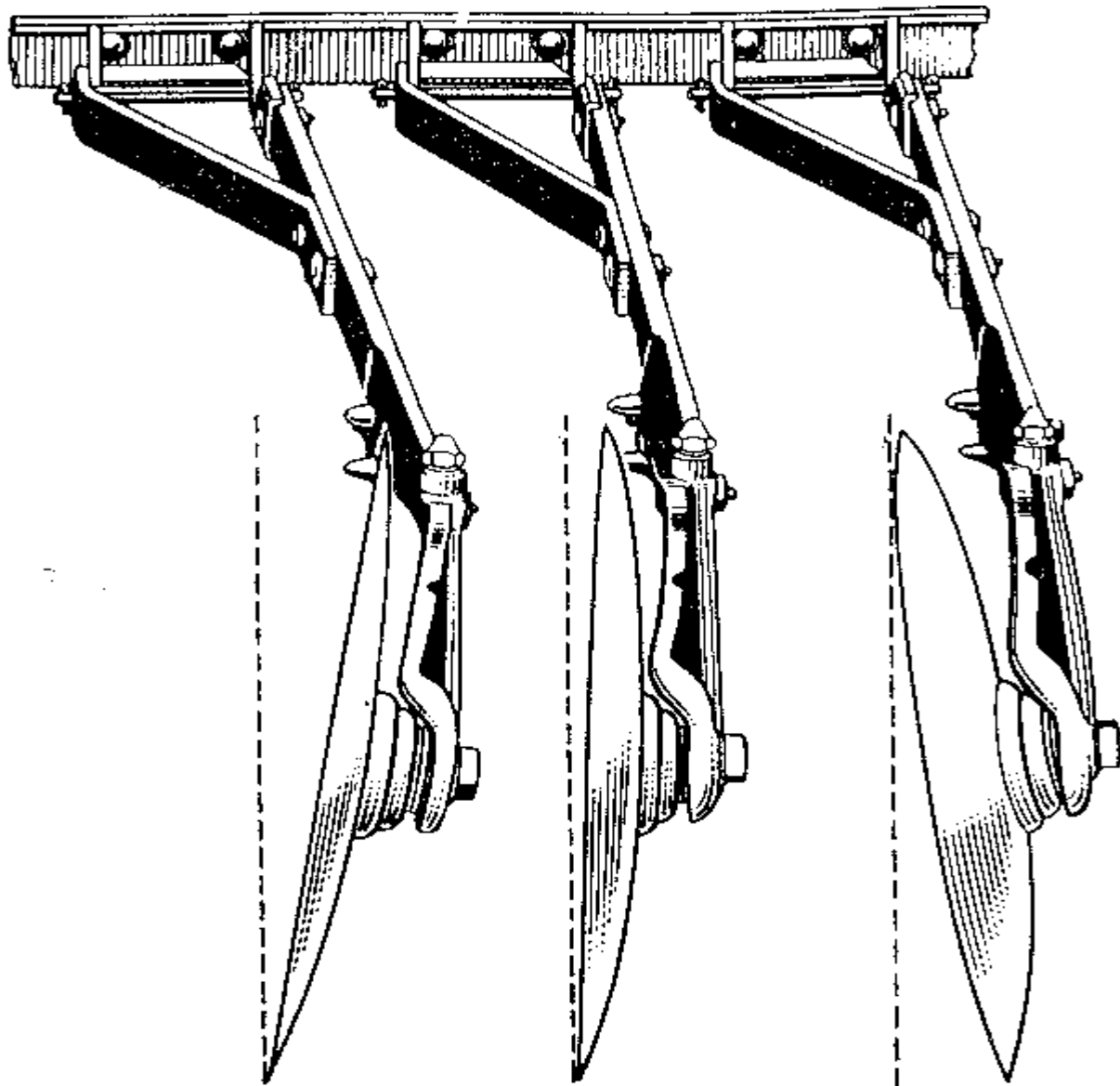


FIGURA 6: Sección de sembradora integral para grano pequeño donde podemos ver la posición de los discos, y el disco de en medio es el que nos muestra la posición correcta.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Breece, H. E. et al 1975. Fundamentos de funcionamiento de maquinaria (FMO). Siembra, Moline, Illinois. Deere and Company. 171 p.
- Hopfen, H. J. 1970. Aperos de labranza para las regiones áridas y tropicales. Edición revisada. FAO. Roma. P. 83 – 92.
- Kepner, R. A., Bainer, R. Barger, E.L. 1978. Principales of form machinery. Third edition. West – port, Connecticut. P. 209 – 281.
- México. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria 1967. Elementos Básicos de Maquinaria Agrícola. Manual Técnico.
- México. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 1978. Maquinaria para siembra, fertilización, trasplante. Manual Técnico pp. 23 – 61.
- Soto MS. 1983. Introducción al Estudio de Maquinaria Agrícola, 1ª. Ed. Editorial Trillas S.A. DE C.V.

