

# Interacción cilantro criollo-comercial, el repollo y la lechuga en diferentes arreglos productivos

**María Natalia Herrera Valencia**

*SENA Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación, Semillero SIAGRO, Grupo de Investigación GIIA, Tecnólogo Producción Agrícola, mherrera70@misena.edu.co*

**Brahian Ocampo Santa**

*SENA Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación, Semillero SIAGRO, Grupo de Investigación GIIA, Tecnólogo Producción Agrícola, bocampo2@misena.edu.co*

**Pedro Andrés Rengifo Mejía**

*SENA Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación, Semillero SIAGRO, Grupo de Investigación GIIA, I.A. Esp. GIS Instructor Área Agropecuaria, parengifo66@misena.edu.co*

## Resumen

Investigación aplicada que busca conocer las interacciones en el agroecosistema y los efectos de la asociación entre cultivos de carácter hortícola en su productividad y dinámica de plagas-enfermedades, las especies del experimento son cilantro criollo, cilantro comercial, repollo y lechuga. en cuatro diferentes arreglos productivos. La principal hortaliza es el cilantro y como fuente de semilla dos, una de origen criollo y otra de tipo comercial, las semillas empleadas para el repollo y la lechuga son del tipo comercial. El experimento se estableció en un diseño de bloques al azar, con tres repeticiones, evaluando peso fresco, altura, incidencia y severidad de plagas y enfermedades.

Si bien los datos no aplicaron para pruebas de estadística paramétrica y no paramétrica, la evaluación de correlación e índices como la tasa de competencia y el índice equivalente de terreno, permitieron establecer la baja incidencia/severidad por plagas y enfermedades en los arreglos, igualmente las producciones en estos estadísticamente no se diferencian de las producciones promedio a nivel del Departamento de Antioquia, destacándose el repollo con una producción tres veces superior. La tasa de competencia fué mayor en arreglos donde las especies se encontraban en líneas individuales y menor donde el arreglo presentaba mayor mezcla y para índice de equivalencia del terreno el arreglo de repollo-cilantro comercial y lechuga en líneas dobles presentó el menor requerimiento de área para igualar la misma área si estuvieran estas especies en monocultivo.

El cilantro criollo aventaja al cilantro de tipo comercial, en 55,5 g.m<sup>2</sup> posiblemente porque se encuentra mejor adaptado a su entorno agroecológico.

**Palabras clave:** Semillas criollas, arreglos productivos, asociación de cultivos, cilantro

## Abstrac

Applied research that seeks to understand the interactions in the agroecosystem and the effects of the association between horticultural crops on their productivity and dynamics of pests-diseases, the species of the experiment are Creole coriander, commercial coriander, cabbage and lettuce. in four different productive arrangements. The main vegetable is coriander and as a source of two seeds, one of Creole origin and another commercial type, the seeds used for cabbage and lettuce are of the commercial type. The experiment was established in a randomized block design, with three replications, evaluating fresh weight, height, incidence and severity of pests and diseases.



Although the data did not apply to parametric and non-parametric statistical tests, the evaluation of correlation and indices such as the competition rate and the equivalent land index, allowed establishing the low incidence/severity of pests and diseases in the arrangements, as well as the productions in these statistically do not differ from the average productions at the level of the Department of Antioquia, standing out the cabbage with a production three times higher. The competition rate was higher in arrangements where the species were in individual lines and lower where the arrangement presented a greater mixture and for land equivalence index, the arrangement of commercial cabbage-cilantro and lettuce in double lines presented the lowest area requirement for equalize the same area if these species were in monoculture.

Criollo coriander surpasses commercial type coriander, in 55.5 g.m<sup>2</sup>, possibly because it is better adapted to its agroecological environment.

Keywords: Creole seeds, productive arrangements, crop association, coriander

## 1 Introducción

Investigación experimental realizada en el municipio de Abejorral, Departamento de Antioquia, Colombia, ubicado en la finca La Ilusión, Vereda La Polka, sector los Pinos, con una Latitud: 5° 46' 10,7" Longitud: 75° 23' 41" y altura sobre el nivel del mar de 2264 m. (figura 1).



**Figura 1.** Vista de campo del experimento.

El Cilantro (*Coriandrum sativum*) es una hierba anual, herbácea, de la familia de las Apiáceas o Umbelíferas, tiene una raíz pivotante con raíces secundarias, sus tallos son rectos, presenta hojas compuestas, flores blancas y frutos aromáticos, tiene una altura promedio de 40 a 60 cm, *Coriandrum sativum* L es su nombre científico, donde la palabra *Coriandrum* “deriva de la palabra griega “Koris” que significa chinche (insecto), en referencia al olor que desprende el fruto inmaduro de la planta joven (García, 2002 citado por Avilez B., 2019).

La lechuga es una planta herbácea anual, dicotiledónea, autógama, perteneciente a la familia Compositae, cuyo nombre científico es *Lactuca sativa*.(Catálogo - Semillas de identidad, s. f.).

Según Fornaris R., (2014) El repollo (*Brassica oleracea* L. var. capitata L.) es una planta dicotiledónea, herbácea y bienal, la cual se cultiva como planta anual. Perteneciente a la familia botánica Brassicaceae, antes conocida como Cruciferae (por tener flores en forma de cruz), y bajo la cual también se encuentran otros cultivos comestibles importantes (...) algunos autores indican que el lugar de origen de la especie *Brassica oleracea* fue el oeste de Europa (ej., las costas de Inglaterra y el oeste de Francia), donde esta se ha encontrado en forma silvestre. Por otro lado, otros consideran que mucha de la evidencia encontrada apunta como su lugar de origen a la zona del este del Mediterráneo, y también a Asia Menor, desde donde luego se diseminó a diversos lugares de Europa.

La siembra intensiva, el monocultivo, la revolución verde, el uso indiscriminado de agroquímicos causa serios problemas en los agroecosistemas, al ambiente por desgaste de los suelos, incremento de insectos y enfermedades con el abuso posterior de los pesticidas, entre otros.

En Colombia para el año 2019 los cultivos de cilantro, lechuga y repollo presentaban un área de siembra de 5523, 7671 y 3837 hectáreas respectivamente, en el período de 2010-2019, el cilantro incrementó su área de siembra en 72%, la lechuga en 52%, mientras el repollo disminuyó en un 17%, en cuanto a los rendimientos en Colombia su promedio se encuentra en 5,4; 19,8 y 25,7 t. ha<sup>-1</sup>, para el departamento de Antioquia estos se encuentran en 6,59; 28,08 y 52,18 respectivamente (Agronet, s. f.-a).

El cultivo de una sola especie vegetal (monocultivo) frente a los policultivos o cultivos intercalados, radica en que los segundos como menciona Abo-Shanab et al., (2019) en que los: Cultivos intercalados significa cultivar dos o más cultivos simultáneamente en la misma área de tierra (campo), se intensifican los cultivos en las dimensiones temporal y espacial. Existe una competencia entre cultivos durante todo o parte del crecimiento del cultivo, igualmente establece los siguientes tipos cultivos intercalados mixtos, en hileras, en franjas y de relevo con estas ventajas: un ingreso más alto por unidad de área que el cultivo único, actúa como un seguro contra la falla de un cultivo en un año anormal, mantiene la fertilidad del suelo ya que la absorción de nutrientes se realiza en ambas capas, reduce la escorrentía del suelo y ayuda en el control de plagas.

Las semillas nativas son aquellas que su centro de origen se encuentra en la misma región donde se cultivan Harlan, 1971, mencionado por Montano et al., (2021) y las criollas, aunque no son originarias del territorio, los agricultores las adaptan en sus huertas, a las condiciones ambientales e intereses antropocéntricos locales. Gutiérrez y Fitting, 2016, citados por Montano et al., (2021).

A nivel de literatura no se registran trabajos específicos entre las especies objeto de estudio, por ejemplo, se registra a nivel del cilantro, un estudio de su interacción con zanahoria, donde tuvo un efecto significativo en la disminución del número de raíces dañadas por mosca de la roya de la zanahoria *Psila rosae*, también el psílido de la zanahoria (*T. viridula* Zett). y pulgones en hojas y raíces de zanahoria dañadas por nemátodos fue significativamente menor en las parcelas intercaladas con el cilantro (Jankowska y Wojciechowicz-Zytko, 2016, p. 5).

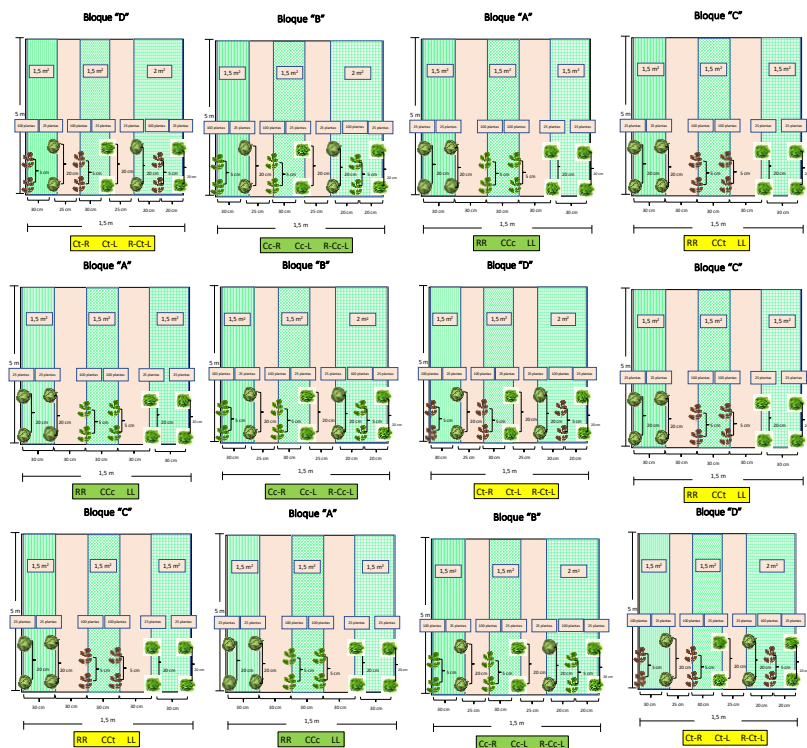
El proyecto de investigación hace parte del proyecto integrador de Centro rescate de semillas olvidadas de la región del Oriente Antioqueño colombiano.

El beneficio de los cultivos en asocio radica en que se constituyen en un sistema diverso, donde la mezcla de diferentes especies y sus interacciones contribuyen a generar agrosistemas diversos, resilientes, donde cada especie contribuye con sus metabolitos secundarios propios, se generan sinergias y antagonismos, que finalmente contribuyen en la conservación de los suelos, el agua, la flora y fauna.

## 2 Metodología

El tipo de investigación es experimental, ubicado en un lote de 300 m<sup>2</sup>, en pasturas, el diseño en bloques completos aleatorios (DBCA) con poblaciones de 1650 plántulas de cilantro criollo y comercial respectivamente y 660 plántulas comerciales de repollo y lechuga, en 4 arreglos productivos entre cilantro criollo y comercial asociados a lechuga y repollo, se establecieron 4 arreglos de la siguiente forma A= RR CCc LL; B= CcR CcL RCcL ; C= RR CCt LL y D = CtR CtL RCtL (siendo estos: RR = Repollo en surco doble; CCc = Cilantro criollo en surco doble; LL = Lechuga en surco doble; CcR = Un surco de cilantro criollo + un surco de repollo; CcL =

Un surco de cilantro criollo + un surco de lechuga; RCcL = Un surco de Repollo + un surco cilantro criollo + un surco de lechuga; CCt = Cilantro comercial en surco doble; CtR = Un surco de cilantro comercial + un surco de repollo ; CtL = Un surco de cilantro comercial + un surco de lechuga; RCtL = Un surco de Repollo + un surco cilantro comercial + un surco de lechuga. (figura 2).



**Figura 2.** Diseño en bloques completamente aleatorizado

El diseño experimental contó con 3 bloques o repeticiones, el análisis de los datos obtenidos se realizó mediante el uso del software estadístico R y R-Studio propiedad de R Foundation for Statistical Computing (Ihaka y Gentleman, 1996), donde se evaluó la producción en gramos por metro cuadrado ( $m^2$ ) como peso fresco al final del ciclo productivo de cada especie, la altura en centímetros (cm) en submuestras de 5 plantas al azar en cada bloque, la incidencia y severidad presentada en cada bloque para las plagas y enfermedades, mediante registros de monitoreo, cada 7 días.

Los datos se recolectaron mediante registros y base de datos, definida con el libro de campo para el diseño experimental establecido. Se emplearon en los análisis estadística descriptiva y la inferencia por medio del análisis de varianza del diseño experimental, tanto para bloques, como para los arreglos dentro de cada bloque, correlación para los porcentajes de incidencia y severidad e índices para evaluar la relación entre las especies para cultivos intercalados.

### 3 Resultados y discusión

Se relaciona el análisis de suelos realizado al lote experimental. Tabla 1

**Tabla 1.** Análisis de suelos

Densidad aparente (g. cm <sup>-3</sup> )	pH	M. O. (%)	C.I.C.E. (me.100 g <sup>-1</sup> de suelo)	ALUMINIO (me.100 g <sup>-1</sup> de suelo)	Fósforo (ppm)	Azufre (ppm)	Potasio (me.100 g <sup>-1</sup> de suelo)	Calcio (me.100 g <sup>-1</sup> de suelo)	Magnesio (me.100 g <sup>-1</sup> de suelo)
0,53	5,5	8,6	6,43	0,0	8	21,9	0,73	4,5	1,2

El análisis permitió establecer un buen nivel de aporte de nutrientes en el suelo, se aplicó el producto vigor (5 g planta<sup>-1</sup>) y urea (10 g planta<sup>-1</sup>) al mes y dos meses de establecidos los arreglos respectivamente. Las arvenses se controlaron de manera manual, Durante el experimento no fue necesaria ninguna aplicación química para el control de plagas, aplicándose 3 veces preparados de extracto ajo-ají.

Como establece Silva et al., (2020) en la especie del cilantro: otro tema a considerar es el uso de fertilizantes durante el cultivo porque también influye en el rendimiento y la composición de la planta y de los aceites esenciales.

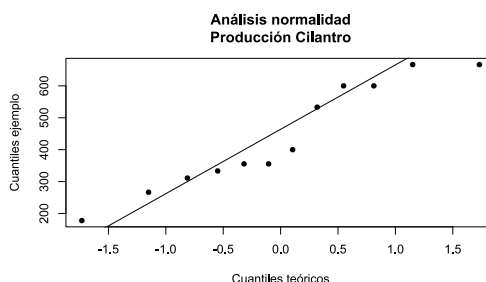
El análisis estadístico para las variables evaluadas presentó datos no normales, como se ejemplifica para la producción del cilantro (figura 3), en estudios relacionados con el cilantro y su asocio con especies como la soya y el uso de micorrizas los datos si presentaron normalidad (Weisany et al., 2021, p. 4), por lo tanto para establecer las posibles relaciones se procedió a hacerlo con pruebas no paramétricas como Kruskal-Wallis.

En otros estudios aunque los datos se obtengan normales, al realizar el ANOVA estos no demuestran diferencias significativas entre los tratamientos, como demuestra Yaima de las Mercedes et al., (2017) en estudios similares adelantados con la asociación maíz-fríjol.

Tampoco se encontraron diferencias significativas para la altura de las plantas, en experimentos donde se evaluó esta variable, tampoco se encontraron diferencias al evaluar la altura en la asociación ajo-cebolla-maracuyá. (Mestanza U. et al., 2021, p. 4).

El test de Kruskal-Wallis es el test adecuado cuando los datos tienen un orden natural, es decir, cuando para darles sentido tienen que estar ordenados o bien cuando no se satisfacen las condiciones para poder aplicar un ANOVA. (Amat R., 2016, p. 2).

Esta prueba tampoco permitió inferir diferencias significativas entre los arreglos evaluados (tabla 2).



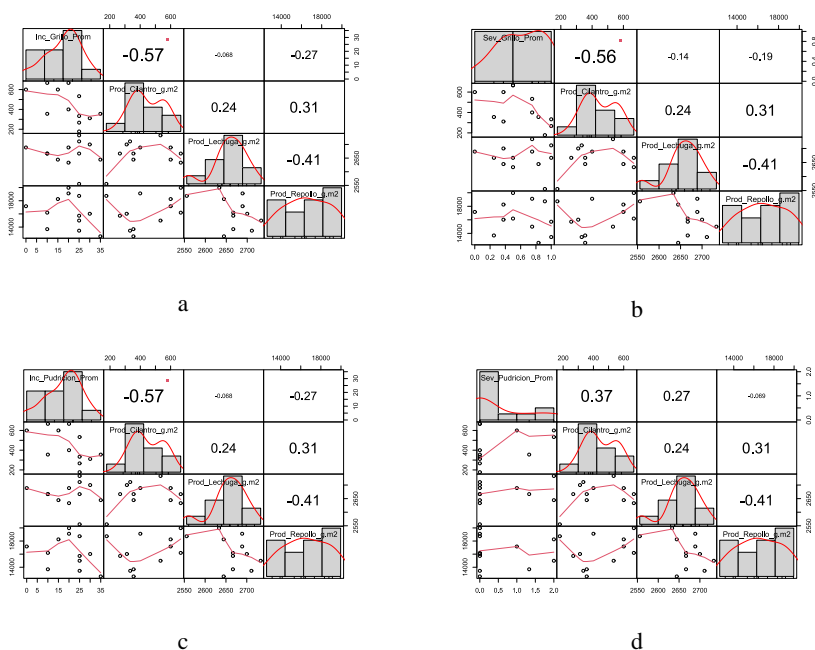
**Figura 3.** Gráfico de análisis de la normalidad de los datos para la producción de cilantro

**Tabla 2.** Prueba de comparación múltiple Kruskal-Wallis a un p valor:0,05 comparando la producción del cilantro

Comparaciones	Diferencia observada	Diferencia critica	Diferencia
A_RR-CCc-LL-B_CcR-CcL-RCcL	5,666667	7,766819	FALSO
A_RR-CCc-LL-C_RR-CCT-LL	1,000000	7,766819	FALSO
A_RR-CCc-LL-D_CtR-CtL-RCTL	3,333333	7,766819	FALSO
B_CcR-CcL-RCcL-C_RR-CCT-LL	6,666667	7,766819	FALSO
B_CcR-CcL-RCcL-D_CtR-CtL-RCTL	2,333333	7,766819	FALSO
C_RR-CCT-LL-D_CtR-CtL-RCTL	4,333333	7,766819	FALSO

En cuanto a la incidencia y severidad para plagas y enfermedades presentadas el análisis de correlación (este permite conocer la intensidad y dirección de una correspondencia entre varios datos cuantitativos) con respecto a las producciones en las especies y sus arreglos permite inferir bajas infestaciones de estas en los arreglos productivos establecidos, para la plaga de mayor afectación (grillo) y enfermedad (pudrición) causada posiblemente por un complejo de hongos en el suelo. (figura 4).

Como medida se emplea el coeficiente de correlación, cuyo valor está comprendido siempre en el intervalo (-1, +1).(Amat R., 2016a).



**Figura 4.** Correlaciones para plagas/enfermedades presentadas en los 4 arreglos. a. Incidencia del grillo. b. Severidad del grillo. c. Incidencia pudrición. d. Severidad pudrición.

La media en valor absoluto presentadas para las correlaciones por el grillo en su incidencia y severidad fueron respectivamente 0,31; 0,3 y para la pudrición de 0,31 y 0,27.

Se infiere la baja afectación por plagas y enfermedades en los arreglos asociativos en general, siendo difícil establecer estadísticamente cual arreglo fue el mejor.

Estudios en el asocio entre cilantro y tomate, determinan un buen control de plagas como la mosca blanca, áfidos, empoasca, thrips y araña roja, posiblemente debido a que se han dado varias explicaciones para los cambios en las poblaciones de plagas bajo diferentes sistemas de cultivo intercalado. Las reducciones en la población de insectos generalmente se han atribuido a la alteración de las respuestas visuales y olfativas de los insectos. (Taylor 1977, Jackai et al., 1985, Giga y Munetsi 1989 y Rizk 2000 citados por Abo-Shanab et al., 2019, p. 7).

Los principales beneficios de la asociación de cultivos sobre sus componentes individuales en el manejo de plagas y enfermedades son: (i) reducción de insectos nocivos; (ii) mayor presencia de enemigos naturales; y (iii) disminución en población de patógenos que causan enfermedades en las plantas. Sin embargo, no se puede afirmar que en la totalidad de los casos existen resultados significativos sobre el manejo de insectos; incluso, pueden reportarse efectos contrarios. (Tamayo O. y Alegre O., 2022, p.13-14).

Se presenta en la figura 5, la comparación entre las producciones en g.m<sup>2</sup> de los arreglos establecidos y en la tabla 3 una comparación con el promedio del departamento de Antioquia, se destaca la mayor producción obtenida en el repollo (3,2 veces superior).

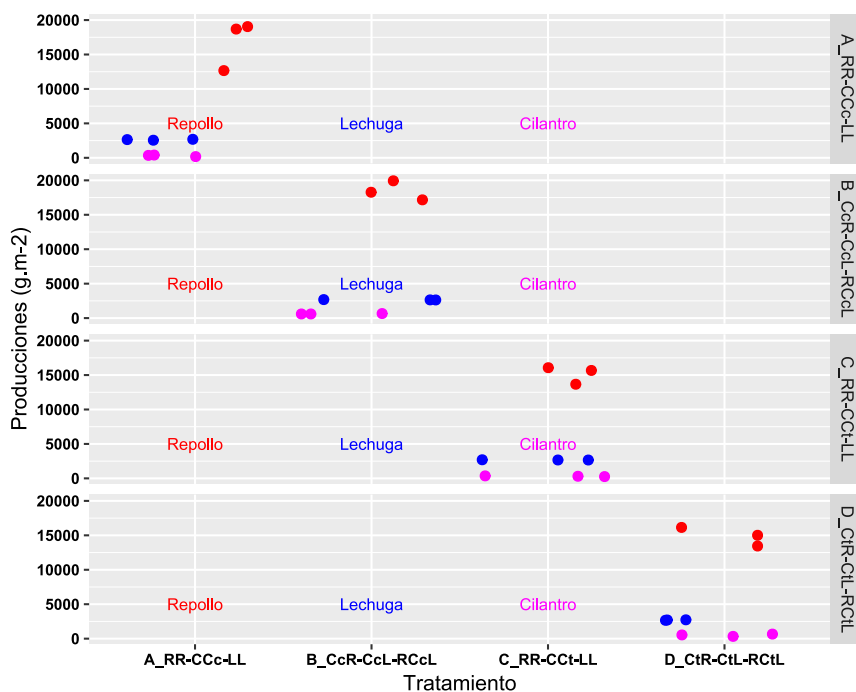


Figura 5. Comparación de las producciones en las tres especies por arreglo.

**Tabla 3.** Comparación entre la mayor producción obtenida por arreglo y la producción promedio en el Departamento de Antioquia

Especie	Arreglo > producción	Producción en el arreglo (g. m <sup>-2</sup> )	Producción Promedio en Antioquia (g. m <sup>-2</sup> )
Lechuga	D	2704	2800
Cilantro	B	622,2	659
Repollo	A	16815	5200

La tasa de competencia es una evaluación agronómica en la que se emplean las producciones de cada cultivo calculándola en función de los rendimientos relativos y de sus respectivas porciones de espacios, de tal forma que pueda establecerse si un cultivo fue mejor o menor competidor que el otro en un sistema de producción determinado. Esta se calcula al dividir los rendimientos relativos y multiplicar este resultado por las porciones relativas de espacio de cada cultivo. (Leihner, 1983 citado por Moreno B., (2007).

Se evaluó la tasa de competencia (TC) en cada arreglo frente al espacio que ocupa cada uno empleando la ecuación 1, relacionada por Moreno B., (2007), los datos resultantes se presentan en la tabla 4.

$$TC = ((Rendimiento\ relativo)) \times (Porción\ relativa\ de\ espacio\ de\ cada\ cultivo) \quad (1)$$

**Tabla 4.** Valores obtenidos de la evaluación de la tasa de competencia presentada en cada arreglo y bloque establecido

Arreglo	Tasa de competencia
A_RR-CCe-LL	1280
B_CcR-CcL-RCeL	683
C_RR-CCt-LL	1107,33
D_CtR-CtL-RCtL	535,66
A_RR-CCe-LL	1314
B_CcR-CcL-RCeL	631,5
C_RR-CCt-LL	1128
D_CtR-CtL-RCtL	487,5
A_RR-CCe-LL	920
B_CcR-CcL-RCeL	600,16
C_RR-CCt-LL	986,66
D_CtR-CtL-RCtL	570,66

El análisis de varianza para la tasa de competencia en los diferentes arreglos es el siguiente:

ANOVA Tasa de competencia Vs arreglos

	Df	Sum	Sq Media	Sq F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	899429	299810	21.05	0.000376 ***
Residuales	8	113971	14246		



---

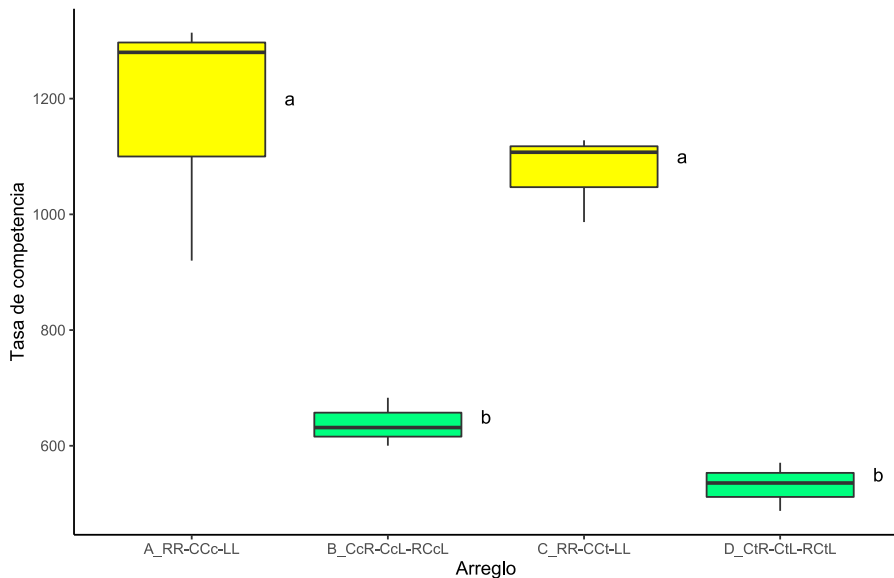
Códigos de Significancia: 0 \*\*\*\* 0.001 \*\*\* 0.01 \*\* 0.05 . ' 0.1 ' ' 1

Se establece una alta diferencia significativa para los tratamientos establecidos, para conocer cuál o cuales arreglos tienen mayor tasa de competencia se realiza una prueba de diferencias mínimas significativas (DMS).

Arreglos	Tasa Competencia	grupos*
A_RR-CCc-LL	1171.3333	a
C_RR-CCt-LL	1074.0000	a
B_CcR-CcL-RCcL	638.2222	b
D_CtR-CtL-RCtL	531.2778	b

\*Grupos seguidos de igual letra, presentan igual significancia estadística al 99.95%.

Esto se puede corroborar mediante el siguiente gráfico (figura 6).



**Figura 6.** Tasa de competencia por arreglo establecido

Se presentó mayor competencia entre especies donde los arreglos implicaban líneas individuales definidas para cada especie, al contrario de las líneas de los arreglos B y D, donde estas se organizaron con mayor combinación entre las especies.

Esto pudo haberse debido como señala Moreno B., (2007) a cuando dos o más cultivos comparten el espacio ocurren una serie de interacciones que se describen como alelopatía y competencia.

El índice equivalente terreno se calcula como la proporción de tierra necesaria bajo cultivo único para producir una cantidad igual de rendimiento que uno de cultivo intercalado en el mismo nivel de manejo. Compara el rendimiento obtenido al intercalar dos o más especies junto con los rendimientos obtenidos al sembrar los mismos cultivos como cultivos únicos. (Mead and Willey, 1980 citados por Chapagain et al., 2018).

Sumando los rendimientos relativos de los cultivos. Se entiende por rendimiento relativo la relación entre la producción del cultivo dentro del sistema y la producción del cultivo fuera del sistema (unicultivo). El resultado puede ser igual a 1, menor que 1 ó mayor que 1.

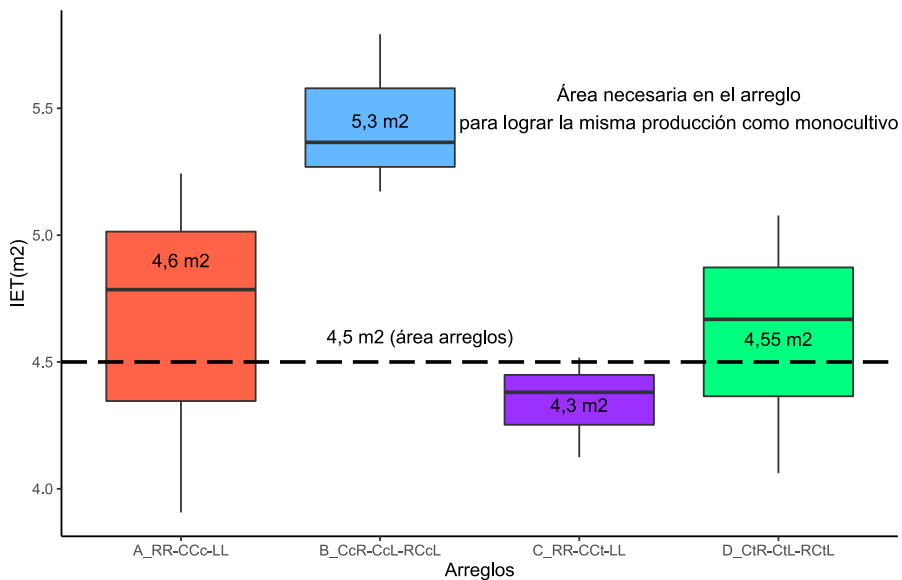
Se evaluó el índice equivalente de terreno (IET) para cada arreglo empleando la ecuación 2, relacionada por Moreno B., (2007), los datos resultantes se presentan en la tabla 5. Los valores en monocultivo se tomaron del promedio para el departamento de Antioquia, estos son: lechuga 2800 g. m<sup>-2</sup>; repollo 5200 g. m<sup>-2</sup> y cilantro 659 g. m<sup>-2</sup> (Agronet, s. f.-b).

$$IET = \left[ \left( \frac{g \text{ arreglo}}{g \text{ cilantro monocultivo}} \right) + \left( \frac{g \text{ arreglo}}{g \text{ lechuga monocultivo}} \right) + \left( \frac{g \text{ arreglo}}{g \text{ repollo monocultivo}} \right) \right] \quad (2)$$

**Tabla 5.** Valores obtenidos de índice equivalente de terreno en cada arreglo y bloque establecido

Arreglo productivo	Índice Equivalente Terreno (m <sup>2</sup> )
A_RR-CCc-LL	4,8
B_CcR-CcL-RCcL	5,8
C_RR-CCt-LL	4,4
D_CtR-CtL-RCtL	4,7
A_RR-CCc-LL	5,2
B_CcR-CcL-RCcL	5,4
C_RR-CCt-LL	4,5
D_CtR-CtL-RCtL	4,1
A_RR-CCc-LL	3,9
B_CcR-CcL-RCcL	5,2
C_RR-CCt-LL	4,1
D_CtR-CtL-RCtL	5,1

El gráfico de la figura 7 presenta una comparación del índice equivalente terreno por arreglo, siendo el arreglo C, el que presenta menor requerimiento de área para igualar la producción si las especies estuvieran sembradas en monocultivo.

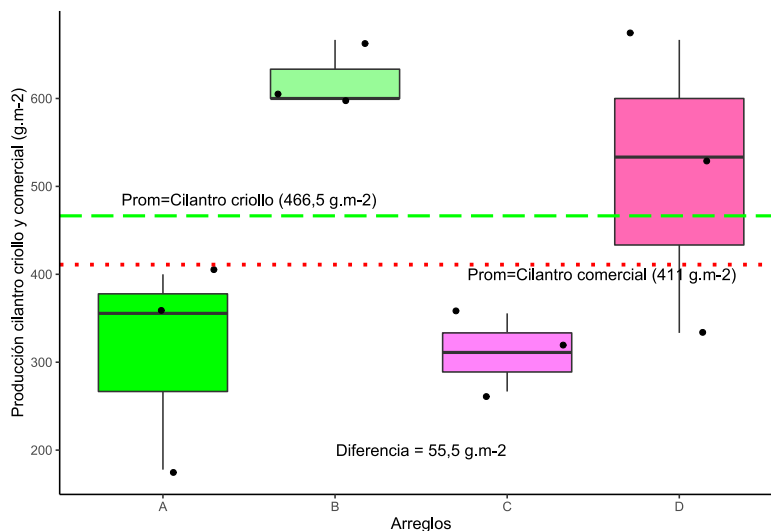


**Figura 7.** Comparación del Índice Equivalente de Terreno (IET)

La acción entre las especies se presenta por medio de múltiples relaciones de beneficio, sinergismos y antagonismos, como reporta Silvestri et al., (2018) en la acción de los cultivos como coberturas, protegen el suelo de la erosión, sus raíces unen los agregados del suelo, liberan exudados desde las raíces, aumentan los contenidos de materia orgánica y de nutrientes en el suelo, entre otros.

Se presenta la relación entre la productividad presentada en los arreglos entre el cilantro criollo y el comercial, presentando este 55,5 g.m<sup>-2</sup> más que el comercial. Esto permite observar las buenas posibilidades de emplear este tipo de semilla, que posiblemente está mejor adaptada al entorno agroecológico. (figura 8).

Molina-Anzures *et al.*, 2016 mencionados por Tamayo O. y Alegre O., (2022) establecen que: La obtención de mejor producción es un aspecto importante para el desarrollo de una agricultura sustentable. Al analizar investigaciones relacionadas con la asociación maíz-frejol-calabaza (milpa) en México y Colombia, se evidencia atributos importantes en su siembra en comparación con su simplificación. Los principales resultados evidencian una mejor eficiencia en el uso de la tierra expresada en unidades equivalente de terreno (UET) o también denominada relación equivalente de terreno (RET), incluso, mientras más diverso es el arreglo, mejor resultado de este índice.



**Figura 8.** Comparación entre la producción de cilantro criollo y comercial.

#### 4 Conclusiones

Cultivos en arreglos asociativos establecen la necesidad de índices de evaluación diferentes a las posibilidades conocidas en los monocultivos.

El asocio de las tres especies resulta en menor afectación por plagas y enfermedades.

Las producciones en las tres especies en los diferentes arreglos fueron muy cercanas al promedio departamental, destacándose el repollo, con una producción significativamente superior (3,2 veces).

La tasa de competencia entre arreglos fue significativamente mayor en los arreglos A consistente en RR = Repollo en surco doble; CCc = Cilantro criollo en surco doble; LL = Lechuga en surco doble y el arreglo C consistente en RR = Repollo en surco doble; CCt = Cilantro comercial en surco doble; LL = Lechuga en surco doble, posiblemente debido a las características propias de estos (configuración).

El índice equivalente de terreno permitió establecer que la productividad en los arreglos no es muy diferente significativamente al área que, si las mismas especies estuvieran en monocultivo, el arreglo C consistente en RR = Repollo en surco doble; CCt = Cilantro comercial en surco doble; LL = Lechuga en surco doble, el cual presentó el menor IET, indicando que compete muy bien con los monocultivos.

El cultivo de cilantro criollo presentó en promedio una mayor producción que el cilantro comercial, con una diferencia de 55,5 g más por m<sup>2</sup>.

## Referencias

- Abo-Shanab, A. S. ., Moursi, K., y Hussein, H. (2019). *Effect of intercropping of Coriander (Coriandrum sativum L.) with Tomato (Solanum lycopersicum) on sucking pest management infesting tomato in Nubariya Yield losses View project*. <https://www.researchgate.net/publication/331811722>
- Agronet. (s. f.-a). *Estadísticas Cilantro-Repollo y Lechuga Colombia*. Recuperado 12 de noviembre de 2021, de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Agronet. (s. f.-b). *Estadísticas home*. Recuperado 13 de septiembre de 2020, de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx>
- Amat R., J. (2016a). Correlación lineal y regresión lineal simple en R. *RPubs*, 1-55. [https://github.com/JoaquinAmatRodrigo/Estadistica-con-R/blob/master/PDF\\_format/24\\_Correlación\\_y\\_Regresión\\_lineal.pdf](https://github.com/JoaquinAmatRodrigo/Estadistica-con-R/blob/master/PDF_format/24_Correlación_y_Regresión_lineal.pdf)
- Amat R., J. (2016b). Kruskal-Wallis test . Alternativa no paramétrica al ANOVA independiente. En *RPubs*. [https://github.com/JoaquinAmatRodrigo/Estadistica-con-R/blob/master/PDF\\_format/20\\_Kruskal-Wallis\\_test\\_alternativa\\_no\\_paramétrica\\_al\\_ANOVA\\_independiente.pdf](https://github.com/JoaquinAmatRodrigo/Estadistica-con-R/blob/master/PDF_format/20_Kruskal-Wallis_test_alternativa_no_paramétrica_al_ANOVA_independiente.pdf)
- Avilez B., Y. . (2019). *DETALLAR EL DESARROLLO DE UN CULTIVO DE CILANTRO (Coriandrum sativum) EN UN SISTEMA AEROPÓNICO AUTOMATIZADO*. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/27970/1/Ymavilezb.pdf>
- Catálogo - Semillas de identidad*. (s. f.). Recuperado 12 de noviembre de 2021, de <https://semillasdeidentidad.org/es6/catalogo>
- Chapagain, T., Pudasaini, R., Ghimire, B., Gurung, K., Choi, K., Rai, L., Magar, S., BK, B., y Raizada, M. N. (2018). Intercropping of maize, millet, mustard, wheat and ginger increased land productivity and potential economic returns for smallholder terrace farmers in Nepal. *Field Crops Research*, 227(July), 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.07.016>
- Fornaris R., G. J. (2014). *Conjunto tecnológico para la producción de Repollo*. <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/2.-REPOLLO-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA-v.-2014.pdf>
- Ihaka, R., y Gentleman, R. (1996). R: A Language for Data Analysis and Graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 5(3), 299-314. <https://doi.org/10.1080/10618600.1996.10474713>
- Jankowska, B., y Wojciechowicz-Zytka, E. (2016). Effect of Intercropping carrot (Daucus carota L.) with two aromatic plants, coriander (Coriandrum sativum L.) and summer savory (Satureja hortensis L.), on the population density of select carrot pests. *Folia Horticulturae*, 28(1), 13-18. <https://doi.org/10.1515/forth-2016-0002>
- Mestanza U., C. A., Véliz Z., D. V., Icaza F., L. I., y Vásquez M., S. C. (2021). *Efecto de la asociación de ajo (Allium sativum L.) y cebolla (Allium cepa L.) en la producción de maracuyá (Passiflora edulis Sims.) durante la etapa de plántula*. 14, 9-16.

<https://doi.org/doi>: <https://doi.org/10.18779/cyt.v14i2.497>

- Montaño, M. E., Sanabria-Diago, O. L., Manzano, R., y Quilindo, O. (2021). Ruta biocultural de conservación de las semillas nativas y criollas en el territorio indígena de Puracé, Cauca. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 24(1), 1-8. <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1771>
- Moreno B., A. M. (2007). Sistemas intercalados. En *Sistemas de producción de café en Colombia* (Cenicafe, p. 309). Cenicafe. <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo11.pdf>
- Silva, F., Domeño, C., y Domingues, F. C. (2020). *Coriandrum sativum* L. En *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention* (pp. 497-519). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818553-7.00035-8>
- Silvestri, N., Giannini, V., y Antichi, D. (2018). Intercropping cover crops with a poplar short rotation coppice: effects on nutrient uptake and biomass production. *Italian Journal of Agronomy*, 13(2), 126-133. <https://doi.org/10.4081/ija.2018.934>
- Tamayo O., C. V., y Alegre O., J. C. (2022). Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable. *Siembra*, 9(1), e3287. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i1.3287>
- Weisany, W., Tahir, N. A. razzak, y Schenk, P. M. (2021). Coriander/soybean intercropping and mycorrhizae application lead to overyielding and changes in essential oil profiles. *European Journal of Agronomy*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126283>
- Yaima de las Mercedes, D. O., Sérgio Pascoal Fidélis, A. M., Armando del Busto, C., y Lorenzo, D. G. (2017). *Evaluación agroproductiva de un área de cultivo asociado de maíz (Zea mays l.) y frijol (Phaseolus vulgaris l.) en Angónia, Mozambique*. 23(2), 56-67. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/agrisost/article/view/2091>