

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME FINAL SERVICIO SOCIAL LEGAL
TEMPORADA DE CEMPASÚCHIL MARVEL ORANGE EN “LAS ÁNIMAS”

Prestador de servicio social:

Julio Antonio Juárez Leyte

Matrícula: 2162027172

Asesores:

Interno: M. en C. Dorys Primavera Orea Coria

16435

Lugar de realización:

Proyecto Académico Tulyehualco “Las Ánimas” ubicado en avenida Aquiles
Serdán s/n, Santiago Tulyehualco, Xochimilco, Ciudad de México. C.P. 16700

Periodo de realización:

Del 11 de julio de 2022 al 12 de enero de 2023

Resumen

Este servicio social se desarrolló en el área agrícola del Proyecto Académico Tulyehualco “Las Ánimas” de la UAM- Xochimilco. El objetivo general fue la producción de cuatro mil quinientas plantas de cempasúchil (*Tagetes erecta L.*) variedad Marvel Orange a partir de la semilla. Además, se tuvieron como objetivos específicos apoyar la venta de dichas plantas, así como auxiliar otros trabajos agrícolas que se llevaban a cabo en esta área agrícola. Las actividades que se desarrollaron para alcanzar el objetivo general fueron para la etapa de germinación: desinfección de charolas de germinación, preparación del sustrato para germinación, llenado de charolas y siembra individual de semilla por cavidad, riego, fertilización y monitoreo fitosanitario. A los 35 días después de la siembra (dds), comenzó la etapa del trasplante a maceta: se preparó la mezcla de sustratos y se llenaron las macetas, trasplante de plántulas, deshierbes, riego, fertilización diferenciada en etapa vegetativa y reproductiva, desbotonado a los 91 dds y monitoreo fitosanitario. A los 105 dds comenzó la formación de los botones florales definitivos y se continuaron con las prácticas culturales para asegurar la calidad de la planta. Se presentaron problemas mínimos con plagas o enfermedades a lo largo del cultivo. Las plantas con flor, fueron vendidas al público en general dentro del predio de “Las ánimas” y la mayoría a revendedores de Xochimilco. También se participó en la siembra y cuidados culturales de varias hortalizas y en varias actividades en la zona de compostaje. Por lo tanto, se alcanzaron en su totalidad los objetivos generales y específicos.

Introducción

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el área agrícola del Proyecto Académico Tulyehualco "Las Ánimas" de la UAM-Xochimilco, refiriéndose al tema del cultivo cempasúchil (*Tagetes erecta L.*).

La flor de Cempasúchil es originaria de México, su nombre proviene del náhuatl "Cempohualxochitl" que significa "veinte flores" o "varias flores". La flor de cempasúchil simboliza el Día de Muertos en México, gracias a su color y aroma es uno de los elementos más representativos de las ofrendas para los muertos.

Nuestros antepasados comparaban el color amarillo de la flor de cempasúchil con el sol, razón por la que la utilizaban en las ofrendas dedicadas en honor a sus muertos. La tradición marca hacer senderos con las flores de cempasúchil, desde el camino principal hasta el altar de la casa con la finalidad de guiar a las almas hacia los altares.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural Indicó que durante 2021 se sembraron dos mil 027 hectáreas de flor de cempasúchil a nivel nacional, con una producción de 19 mil 442 toneladas y valor superior a 93.4 millones de pesos, lo que habla de su relevancia económica y social, por lo que es una prioridad el implemento de acciones para resguardar y conocer más de esta planta y otros cultivos originarios del país. (SADER, 2022)

Justificación

El 1 y 2 de noviembre se celebra en nuestro país a los muertos, son días en los que podemos apreciar el color y olor más intenso de la flor de cempasúchil, en una tradición que sólo se fortalece gracias a los productores de esta planta de ornato, que cada año, puntualmente transportan sus cosechas para ponerlas al alcance de sus clientes.

En el área agrícola del Proyecto Académico Tulyehualco "Las Ánimas" de la UAM-Xochimilco se dio a la tarea de cultivar 4,500 plantas de cempasúchil para seguir conservando la tradición mexicana, ya que es una planta de alto valor en las ofrendas para los muertos y es un símbolo de las tradiciones y forma parte del patrimonio biocultural de México.

Objetivo general

Producción de cuatro mil quinientas plantas de cempasúchil variedad Marvel Orange a partir de semilla.

Objetivos específicos

Apoyar la venta de las plantas de cempasúchil.

Realizar otras actividades agrícolas que se requieran en el sitio de trabajo.

Revisión de bibliografía

Descripción botánica

Planta herbácea anual o perenne, de días cortos, que tiene un ciclo inicial de maduración entre los 100 y 120 días, cuya altura oscila entre 30 y 110 cm, la raíz es cilíndrica, pivotante, con un sistema ramificado fibroso y poco profundo. El tallo es estriado a veces acostillado, liso o ligeramente con vellosidades, cilíndrico, ovalado y de herbáceo a ligeramente maderable, con canales de resina en la corteza; es aromático al estrujarlo. Hojas opuestas en la parte inferior, alternas en la parte superior, hasta de 20 cm de largo, pinnadas, compuestas de 11 a 17 foliolos, lanceolados a linear-lanceolados, de hasta 5 cm de largo y 1,5 cm de ancho, agudos a acuminados, aserrados a subenteros, los inferiores de cada hoja frecuentemente setiformes (en forma de hilos), los superiores a veces completamente setiformes; con glándulas redondas abundantes (Jardin, 2023).

La principal característica de las flores es que están agrupadas en cabezuelas o en inflorescencias solitarias, sobre pedúnculos de hasta 15 cm de largo, son liguladas de colores amarillo a rojo. En las flores del disco: 150 a 250 en las cabezuelas sencillas, en las «dobles» muestra diferentes grados de transformación en lígulas, corolas amarillas a anaranjadas, de 8 a 10 mm de largo. Los frutos y semillas son: aquenios lineares de 7 a 10 mm de largo, lisos o ligeramente cubiertos de pelitos rígidos en los ángulos (Vibrans, 2009).

Taxonomía

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Subfamilia: Asteroideae

Tribu: Tageteae

Género: *Tagetes*

Especie: *Tagetes erecta* L., 1753

Hábitat y distribución

El cempasúchil es natural de México, donde crece de manera silvestre, principalmente en climas templados. Abunda en estados como Morelos, Aguascalientes, Oaxaca, Sinaloa, Chiapas, México, Puebla, Jalisco, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz (Flores, 2014).

Para México se estima la presencia de 35 especies de las 58 referidas para América. El género *Tagetes* se distribuye en los más variados sistemas montañosos: Sierra de la Laguna en Baja California Sur, Sierra Madre del Sur, Sierra Madre de Chiapas, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico (SNICS, 2017)

Temperatura

La temperatura óptima varía según las especies, pero casi siempre está comprendida entre 10 y 30 °C; sin embargo Lerser & Dermour (2003) mencionan que el crecimiento se ve acelerado en los 30° y los 22°C, debido a la alta tasa fotosintética.

Germinación

El tiempo de germinación es de aproximadamente una semana, aunque por la floración indeterminada de la especie puede haber una maduración diferencial de las semillas, que con el uso de semillas de buena calidad se puede disminuir (Murali et al., 2019).

Sustrato

Los sustratos son medios inertes que servirán para proteger el sistema radicular, brindar soporte y retener agua, así como nutrientes (Sánchez & Díaz, 2019). La elección de un sustrato depende de la disponibilidad de este en la zona, costo y experiencia de los agricultores locales. Sin embargo, debido a las características físicas y químicas que cada sustrato posee es importante brindar a la planta aquellas que van acorde a sus necesidades dependiendo la especie (Barbaro et al., 2017).

Sustrato en charolas de germinación

El sustrato en charolas de germinación es de 4-1, 4 partes de sustrato de peat moss (sunshine-mix-3) y una parte de perlita mineral (multi-perl).

Características de peat moss:

Sustrato adecuado para un amplio rango de cultivos, particularmente donde es deseable un riego menos frecuente. Contiene turba fibrosa más corta que otras mezclas, y tiene una carga de fertilizante baja para proteger a las plantas jóvenes de alguna intoxicación (Sustratos, 2023).

Ventajas:

- Óptima capacidad de retención de agua.
- No contiene microorganismos patógenos.
- pH Ligeramente ácido -Sustrato inerte
- Buena aireación para las raíces
- Permite un desarrollo óptimo del sistema radicular

USOS:

- Orientado hacia plantas jóvenes y ornamentales.

Es recomendable que el riego y la mezcla del sustrato se realice en una zona limpia y desinfectada (May, 2023).

Ventajas de la perlita:

- Retiene perfectamente la humedad
- Mejora la aireación
- Maximiza los nutrientes disponibles para la planta
- Facilita el encauzamiento
- Es ligero
- Inerte
- PH Neutro (May, 2023).

Las características físicas del sustrato deben tomarse en cuenta antes de establecer el cultivo, ya que modificarlas posteriormente es muy complicado, a diferencia de las características químicas que pueden irse modificando conforme lo requiera la planta mediante la fertilización (Magdziarz & Maślanka, 2017).

Riego

El riego de se debe realizar evitando regar sus flores y regar a primera hora de la mañana. El suelo debe permanecer húmedo por lo que es necesario regar de 2 a 3 veces por semana evitando que la planta permanezca muy húmeda en las noches porque es fácil que así se pudran sus flores (Sembramos, 2023).

El agua es uno de los factores limitantes para la producción de flores de cempasúchil. Las etapas de mayor necesidad de agua son: en los almácigos, durante las primeras semanas posteriores al trasplante y después de cada recolección. Si en su mayor etapa de crecimiento la cual ocurre entre 4 a 6 semanas, se produce una falta de agua, ocasionará una floración precoz y alteración del desarrollo normal de la planta (Mendez, 2009).

Sustrato para llenado de macetas

El sustrato ideal para el trasplante de la planta es aquel que permite una buena retención de humedad, sin que exista encharcamiento en la maceta, por lo cual se utilizó una mezcla de material lignocelulósico, tierra negra y tezontle.

El principal uso de la tierra negra es formar parte del abono que le proporciona a las plantas para que tengan lo necesario para crecer vigorosas. Algunas de las propiedades que nos da la tierra negra son:

- Textura, le da al suelo capacidad de retener agua.
- Buen crecimiento de raíces, siendo fundamental para un desarrollo de la planta, ya que mejora las condiciones para la supervivencia de insectos benéficos y gusanos que también ayudan al flujo de aire, evitando un suelo compacto.
- Se vuelve abundante de nutrientes, ya que algunas bacterias son capaces de absorber el nitrógeno del aire y lo depositan en el suelo, lo que lo lleva a estar disponible para la planta.
- Posee un alto nivel de fertilidad, por lo que se considera una opción ideal para las plantas (Fruticola, 2019).

El tezontle es un material considerado inerte, con valores de pH cercanos a la neutralidad, baja CIC, buena aireación, y con capacidad de retención de humedad que es dependiente del diámetro de la partícula; adicionalmente no contiene sustancias tóxicas y tiene estabilidad física (Tellez et al., 2013).

Trasplante

El almácigo de donde se van a extraer las plántulas debe estar húmedo, esto con la finalidad de que las plantas no pierdan sus raíces. Una vez retiradas las plántulas se colocan en las macetas que ya se encuentran previamente llenas de sustrato, y posteriormente se realiza un riego abundante para su correcto establecimiento (Mendez, 2009).

Para tener un trasplante exitoso se debe evitar exponer las raíces al sol o aire por mucho tiempo, colocar la planta totalmente recta en el centro del contenedor y regar la planta inmediatamente.

Fertilización

En el cultivo ornamental de cempasúchil se sugiere llevar una fertilización al sustrato con alguna fuente de nitrógeno que suministre 175 mg L⁻¹ de N durante los primeros 30 días posteriores al trasplante y aumentar la dosis a 225 mg L⁻¹ desde el día 31 hasta el 60 para posteriormente concentrarse en administrar fósforo, calcio y magnesio (Valdez et al., 2015).

Plagas y control

Entre las más comunes es la mosquita blanca *Bemisia tabaci Gennadius*.

También suele ser atacado por una serie de insectos plaga durante las diferentes fases de su ciclo vegetativo, como larvas de noctuidos, grillos, trips, diabrotica, araña roja, mosca minadora de hoja, mosca barrenadora de tallos (Mendez, 2009).

La mosquita blanca *Bemisia tabaci Gennadius*, ocasiona daños directos al cultivo ya que se alimenta del floema y extrae nutrientes debilitando la planta; como control cultural se pueden eliminar malezas entre los pasillos o retirando las hojas dañadas; como medios de control biológico, existen muchas opciones de consumidores de larvas de mosca blanca, como *Macrolophus caliginosus*, *Dicyphus tamaninii*, *D. errans* y *Cyrtopeltis tenuis*. Estos deben liberarse cuando las poblaciones son bajas, como método repelente se puede utilizar extracto de ajo, chile picante y cebolla, aplicándolo sobre el cultivo en pulverizaciones; como último recurso se pueden utilizar insecticidas inorgánicos sin embargo la mosca blanca tiene capacidad de generar resistencia a organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides (SENASICA, 2020).

Enfermedades y control

Entre las enfermedades que suelen atacar al cempasúchil se encuentra la mancha foliar bacteriana *Pseudomonas syringae* y la mancha negra *Alternaria* spp. La sintomatología de la mancha foliar bacteriana se caracteriza por la presencia de clorosis y halos necróticos en el haz de las hojas. La diseminación es por semilla y salpicadura de agua. Se puede combatir eliminando material vegetal enfermo y aplicaciones de gentamicina, un antibiótico sistémico inhibidor de la síntesis de proteínas con oxitetraciclina: antibiótico de amplio espectro, al 10% y 30% respectivamente (Bonilla et al., 2021)

La mancha negra *Alternaria* spp., se presenta como manchas necróticas que comienzan en el haz de la hoja, extendiéndose a tallos lo que provoca una disminución de la tasa fotosintética afectando la producción de flores. Se disemina por acción del viento, riego y herramientas, también la manipulación y traslado de plantas enfermas. Para evitar su aparición se debe evitar el exceso de humedad,

eliminar y quemar hojas que presenten daño, se recomienda retirar hojas inferiores con el fin de propiciar aireación entre plantas, así como dar separación entre plantas, para frenar la propagación (Chen et al., 2016).

Metodología

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el área agrícola del Proyecto Académico Tulyehualco "Las Ánimas" de la UAM-Xochimilco, ubicado en Av. Aquiles Serdán S/N, Santiago Tulyehualco, Xochimilco, 16700 Ciudad de México, (Fig. 1).



Fig. 1. Sitio de realización del trabajo de servicio social.

Actividades realizadas

Para empezar la germinación de 4,500 semillas de cempasúchil, primero se desinfectaron las charolas de germinación con agua y cloro.

Se hizo la mezcla de sustrato de peat moss y perlita con relación 4-1, se procedió a llenar las charolas con la mezcla y sembrar las semillas una por cavidad. Una vez sembradas se regaron, y posteriormente se fue monitoreando la humedad de las charolas hasta su etapa de trasplante.

Posteriormente se limpió el terreno para la colocación de malla ground cover y de las macetas, las cuales fueron llenadas con tierra negra y tezontle. Una vez que las plántulas alcanzaron una longitud de 8 a 10cm se trasplantaron en macetas de 6", estas fueron colocadas en tresbolillo encima de la malla.

Se regaban las plantas 2 veces al día, el primer riego se aplicaba una dosis de fertilización Steiner en un tinaco de 1100L, el segundo riego se aplicaba pura agua.

Cuando la planta alcanzó a fase de sus primeros botones florales, se realiza la poda de los primeros botones, para inducir el florecimiento de los siguientes botones y estos salgan con la flor más grande. También se retiran hojas secas o dañadas.

Cuando las plantas ya tenían bastantes botones bien desarrollados, se estibarón las macetas en la camioneta para sacarlas a la venta.

Después de haber concluido con la siembra y venta del cultivo de cempasúchil, se colaboró en la siembra de hortalizas como: acelga, cebolla, jitomate, lechuga y chile serrano que se llevan a cabo en el predio, se ayudó en la aplicación de riegos y preparación de soluciones nutritivas. También se asistió en el área de compostaje, donde se clasificaron residuos para el proceso de compostaje y se tuvo que cernir el compost.

Resultados y discusión

El número de charolas utilizadas para la germinación fueron 22 charolas con 200 cavidades cada una (**Fig. 2**).



Fig. 2. Charolas de germinación con sustrato.

La siembra de semillas se realizó a principios del mes de julio, época factible para sembrar (Xochitla, 2023), la germinación de las semillas de cempasúchil surgió a la segunda semana, pero considerando con lo que explica (Murali et al., 2019) el tiempo de germinación puede disminuir con el uso de semillas de buena calidad (**Fig. 3**).



Fig. 3. Germinación de plantas de cempasúchil.

Mendez (2009) considera que las plántulas se trasplantan cuando tengan una altura de 15 cm que se logra entre los 18 a 25 días; en nuestro caso se demoró un poco más de tiempo, en la 5° semana después de la siembra trasplantamos ya que todavía no alcanzaban la longitud deseada, en la 3° semana corregimos aplicando 150gr/100l de agua de fertilizante 20-30-10, para promover un vigoroso desarrollo de raíces (**Fig. 4 y 5**).



Fig. 4. Fertilizante que se aplicó en la 3° semana.



Fig. 5. Plántula en crecimiento en la 5° semana.

El llenado de macetas de 6 pulgadas se realizó con mezcla de sustrato de tezontle y hojarasca. Tellez et al. (2013) mencionan ciertas características que hacen que el tezontle funcione bien como sustrato en plantas ornamentales, da buena aireación y con capacidad de retención de humedad a la planta. Se debe considerar que nos encontrábamos a una temperatura entre 35 y 40°C en campo abierto, así que, aunque el tezontle es un buen indicador de retención de humedad las altas temperaturas nos exigían aplicar de 2 riegos por día (**Fig. 6 y 7**).



Fig. 6. Llenado de macetas de 6”

El deshierbe se comenzó a hacer 15 días después del trasplante, y se realizó normalmente cada dos semanas.

Para el cultivo de cempasúchil se utilizó la fórmula general de Steiner, esta fórmula también es utilizada para otros cultivos como hortalizas que son cultivadas en el predio “Las Animas”.

En la etapa vegetativa se aplicó una solución Steiner en cada riego de esta etapa, y la composición de la fórmula se muestra en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Dosis de fertilización solución Steiner, para la etapa vegetativa.

Fertilizante	Gramos/1100L
Sulfato de potasio	71.775
Sulfato de magnesio	135.535
Fosfato monopotásico	37.4
Nitrato de calcio	292.05
Nitrato de potasio	83.325
Micros	5.5

Posteriormente en la etapa de floración se utilizó otro tipo de solución nutritiva, esto con el fin de promover el mayor número de botones posibles. La composición de la fórmula se muestra en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Dosis de fertilización para la etapa de floración.

Fertilizante	Gramos/1000L
Fosfato monopotásico	700

Nitrato de potasio	400
Fosfato monoamónico	300
Fosfonitrato de amonio	250
Multiquel	150
Ácido fosfórico	100
Sulfato de magnesio	100

De acuerdo con el manual practico para la elaboración de bioinsumos del INIFAP, la formula Steiner contiene los elementos necesarios para un buen desarrollo vegetativo de la planta, con disposición de macro y micronutrientes, ácidos orgánicos, aminoácidos, ácidos carboxílicos y lixiviado de lombriz. Lo cual ayudo a tener una planta sana y sin presencia de alguna deficiencia nutritiva o enfermedad (INIFAP, 2021).

De acuerdo con lo mencionado en el manual de plantas ornamentales de Sakata (2023) al realizar la poda retirando los botones florales secundarios que acompañan al central, dejando entre 4 - 5 brotes laterales, logran un mayor desarrollo a los siguientes brotes florales.

El desbotonado se realizó en la semana 13 y se siguieron aplicando los riegos con dosis de fertilización, para acelerar su crecimiento, en 2 semanas ya empezaban los nuevos brotes florales en desarrollo (**Fig. 7**).



Figura 7. Desabotonando los primeros botones florales.

Venta

Las plantas fueron vendidas a personas cerca de la localidad y algunos productores de la alcaldía de Xochimilco a un precio de \$15. (**Fig. 8, 9 y 10**).



Fig. 8. Venta afuera del predio.



Fig. 9. Estibación de planta para pedido.



Fig. 10. Negocio revendiendo nuestras plantas.

Conclusiones

A través del proyecto de servicio social se logró llevar a cabo la producción de 4500 plantas de cempasúchil, una especie altamente apreciada por los pobladores de Xochimilco y en general de México. Por lo cual se logró cumplir el objetivo, el cual fue realizar la producción de 4500 plantas de cempasúchil, desde la germinación hasta su comercialización a los vecinos de la zona.

Así mismo se logró adquirir conocimiento en todas las etapas del cultivo, desde la planeación, el cuidado para el desarrollo vegetativo, la nutrición de la planta realizando soluciones nutritivas, induciendo la floración por medio de la nutrición, realizando las labores culturales necesarias y finalmente comercializando las plantas.

Bibliografía:

- Barbaro, L.A., Karlanian, M., Papone, M.E. 2017. Sustratos: relación de poros con aire y agua adecuada para producir plantas florales en contenedor No 10. CIENC SUELO (ARGENTINA) 35(2): 205-213, 2017. <http://www.suelos.org.ar/publicaciones/volumen3522017/205-214%20p%C3%A1gs%20CS%20482%20Barbaro%20et%20al%20nov%2027.pdf>
- CONABIO, Juana Mondragón Pichardo, Heike Vibrans. 2009. Malezas de México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/tagetes-erecta/fichas/ficha.htm>
- C.N. Murali, S.K. Jain, M.A. Joshi and Anjula Pandey. 2019. Seed development and maturation in African marigold (*Tagetes erecta* L.). Pag. 1-2. <https://doi.org/10.37855/jah.2019.v21i01.15>
- Flores sitio web. Consultado en el año 2023. <https://www.flores.ninja/cempasuchil/>
- INIFAP, SADER, Producción para el Bienestar. 2021. Manuales prácticos para la elaboración de bioinsumos. Solución Steiner. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737326/7_Solucion_Steiner.pdf
- Jardín Botánico de Fundación Xochitla A.C. 2023. Joyas de la naturaleza mexicana. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/225093/Fasciculo_Cempasuchil.pdf
- Maldonado-Bonilla LD, Hernández-Guzmán G, Martínez-Gallardo NA, Hernández-Flores JL, DélanoFrier JP and Valenzuela-Soto JH. 2021. Strain of *Pseudomonas syringae* causes bacterial leaf spot in marigold plants (*Tagetes erecta*) in Mexico. Mexican Journal of Phytopathology 39(3): 493 – 502. <https://doi.org/10.18781/R.MEX.FIT.2104-5>
- Mi jardín sitio web online. Consultado en el 17 de marzo de 2023. Tienda de herramientas y productos agrícolas. <https://mijardinonline.com/products/cempasuchil>
- M. Van Lersel, L. Seymour. 2013. Temperature effects on photosynthesis, growth respiration, and maintenance respiration of marigold. DOI: 10.17660/Acta Hort.2003.624.76. https://www.actahort.org/books/624/624_76.htm

- Małgorzata Maślanka, Renata Magdziarz. 2017. The influence of substrate type and chlormequat on the growth and flowering of marigold (Tagetes L.). DOI: 10.1515/hort-2017-0018h. <https://sciendo.com/article/10.1515/fhort-2017-0018>
- Méndez García. 2009. El cultivo de marigold (Tagetes Erecta L.) en el Perú: presente y futuro. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1717/PAG%2011-129-TM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morgan Hill sitio web: SAKATA. 2023. COCO Marigold. <https://sakataornamentals.com/wp-content/uploads/sites/13/2022/02/Marigold-COCO-Espanol-0921-SAKATA.pdf>
- Omid, J., Abdolmohammadi, S., Hatamzadeh, A. , Mahboub, A. Peanut shell compost as an alternative to peat and its effect on growth indices and properties of Viola spp. grown outdoors. Journal of Applied Horticulture, 21(1): 57-60, 2019. https://horticultureresearch.net/jah/2019_21_1_81_84.PDF
- Portal Frutícola sitio web. Nota: Qué es la tierra negra y cuáles son sus usos. Publicado en el año 2019. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/12/24/que-es-la-tierra-negra-y-cuales-son-sus-usos/#:~:text=Propiedades%20de%20la%20tierra%20negra&text=retener%20suficiente%20agua-.Proporciona%20una%20buena%20circulaci%C3%B3n%20entre%20las%200ra%C3%ADces%20d>
- Proveedora agrícola del centro S.A de C.V. 2023. Sunshine Mix #3. <https://sustratos.com.mx/productos/sunshine-mix-3/>
- Sánchez-Cardozo, J., Diaz-Barrera, J.L. 2019. Evaluación de sustratos elaborados a partir de residuos celulósicos para la propagación de flores ornamentales y hortalizas. Bioagro 31(1): 45-54. [http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev31\(1\)/5.%20ms%201822.pdf](http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev31(1)/5.%20ms%201822.pdf)
- Sitio web Vivero May MX. Consultado el 17 de Marzo de 2023. Tienda de productos agrícolas. <https://viveromay.com/http-viveromay-com-tienda/tienda/sustratos/bulto-y-costal/agrolita-bulto-de-100-lts-o-13-5-kg/>
- SADER.2022. Aumenta producción de flor de cempasúchil en temporada 2022 de Día de Muertos. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/aumenta-produccion-de-flor-de-cempasuchil-en-temporada-2022-de-dia-de-muertos>
- Sembramos sitio web.2023. Planta marigold amarillo. <https://sembramos.com.co/planta-marygold-amarillo.html#:~:text=Riego%3A%20Evita%20regar%20sus%20flores,as%C3%AD%20se%20pudran%20sus%20flores>

- SENASICA. 2020. Ficha técnica Mosquita blanca. Pag.26.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600965/Mosquita_blanca.pdf
- SNICS. 2017. Serrato-Cruz M A, F. Díaz-Cedillo y J. S. Barajas-Pérez. 2006. Poblaciones silvestres de *Tagetes filifolia* Lag. en el centro-sur de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 29 (2):7-12. Cempoalxóchitl (*Tagetes* spp.). <https://www.gob.mx/snics/acciones-y-programas/cempoalxochitl-tagetes-spp>
- Trejo-Téllez, L.I., Ramírez-Martínez, M., Gómez-Merino, F.C., García-Albarado, J.C., Baca-Castillo, G.A., Tejeda-Sartorius, O. 2013. Evaluación física y química de tezontle y su uso en la producción de tulipán. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp. Núm. 5* 16 de mayo - 29 de junio, 2013 p. 863-876.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v4nspe5/v4spe5a1.pdf>
- Valdez-Aguilar, L.A., Hernández-Pérez, A., Alvarado-Camarillo, D., & Cruz-Altunar, Á. (2015). Diseño de un programa de fertilización para crisantemo en base a extracción de macronutrientes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(spe12), 2263-2276.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015001002263
- Xi Cheng, Chang Luo, Ming Yuang Li, Q.Q.F., Ji Ye Yan, Cong Lin Huang. 2016. Isolation and Identification of Pathogens Causing Marigold (*Tagetes erecta* L.) Black Spot in Beijing, China. *Revista Journal of Phytopathology*. 689-699. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jph.12480>