



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE AGRONOMÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS  
EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO  
MUNICIPAL DE LATACUNGA, 2025.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma

**Autora:**

Tandalla Arequipa Nayelli Dayli

**Tutor:**

Francisco Hernán Chancusig

**LATACUNGA – ECUADOR Julio 2025 i**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Tandalla Arequipa Nayelli Dayli, con cédula de ciudadanía No. 0550593941, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO MUNICIPAL DE LATACUNGA, 2025.”** siendo el Ingeniero Mg. Francisco Hernán Chancusig, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Nayelli Dayli Tandalla Arequipa

C.C: 0550593941

**ESTUDIANTE**

**CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TANDALLA AREQUIPA NAYELLI DAYLI** identificada con cédula de ciudadanía **0550593941** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO MUNICIPAL DE LATACUNGA, 2025.**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2021 - Agosto 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2025

Tutor: Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg

Tema: “**EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO MUNICIPAL DE LATACUNGA, 2025.**”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

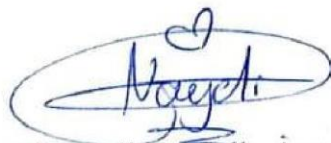
**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de julio del 2025.



Nayelli Dayli Tandalla Arequipa  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO MUNICIPAL DE LATACUNGA, 2025.”**, de Tandalla Arequipa Nayelli Dayli, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg  
C.C: 0501883920  
**DOCENTE TUTOR**

## **AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Tandalla Arequipa Nayelli Dayli, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO MUNICIPAL DE LATACUNGA, 2025.”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Ing. Diana Elizabeth Toapanta Gallegos, Mg.

C.C:1002749800

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Ing. Claver Castillo De La Guerra, MSc.

C.C: 0501715494

**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

CC:0502661754

**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por darme la vida y a mi familia por permitirme cumplir esta meta tan importante para mí, también expreso mi reconocimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas de su prestigiosa institución, me siento muy agradecida con mi tutor el Ing. Francisco Hernán Chancusig que me brindo su ayuda y me guio para hacer mi trabajo de titulación, finalmente quiero agradecer por todas las cosas buenas que he vivido en tan prestigiosa institución y por permitirme conocer a mi amiga la Ing. Danitza Totasig.*

***Nayelli Dayli Tandalla Arequipa***

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo está dedicado a mis padres Luis y Luz quienes me apoyaron en cada etapa de mi vida estudiantil, a mis hermanos Cristian y Michael quienes me ayudaron en todo lo que necesitaba para cumplir esta meta, a mis cuñadas Jessica y Abigail quienes me apoyaban con sus palabras de sabiduría y su apoyo moral, a mis sobrinos Megan y Benjamín quienes me acompañaron en toda esta etapa.*

*Nayelli Dayli Tandalla Arequipa*

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO**

**Autora:**

Tandalla Arequipa Nayelli Dayli

## RESUMEN

La presente investigación denominada “Evaluación de tres fertilizantes a diferentes dosis y mezclas en la producción de ostios (*Osteospermum ecklonis*) en el Vivero Municipal de Latacunga, 2025.” tuvo como objetivo evaluar el uso de diferentes fuentes nutricionales a diferentes dosis para contrarrestar la mala nutrición de las plantas que se debe a una fertilización empírica lo que provoca que la planta no reciba los nutrientes requeridos para su desarrollo lo que le causa clorosis foliar y marchitamiento. La aplicación de las fuentes nutricionales se realizó de forma manual en sus respectivas unidades experimentales para garantizar una distribución homogénea y obtener datos confiables, se evaluaron variables como: la altura, número de ramas y número de flores, datos que se registraron una vez por semana durante 2 meses para evidenciar su desarrollo y su respuesta a los fertilizantes. Para la investigación se optó por un diseño completamente al azar DCA con arreglo factorial (A x B) factor A con 5 fertilizantes y factor B con 2 dosis y 3 repeticiones. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y la prueba Tukey al 5% de significancia, con los resultados obtenidos se concluye que los tratamientos más efectivos son F2D1 (DAP 18-46-0 a la dosis 1,5ml) fue el que presentó mejores resultados tanto en la altura de planta, número de ramas y número de flores y es viable económicamente, además se realizó una mezcla entre fertilizante químico y orgánico donde el F4D1 (DAP 18-46-0 + Biol a la dosis 1,5 ml) obtuvo el mejor resultado entre las mezclas tanto como altura, número de ramas y número de flores. Se recomienda utilizar el fertilizante DAP 18-46-0 a la dosis 1,5ml en producción de *osteospermum ecklonis* ya que se obtuvo los mejores resultados en el desarrollo y también es económicamente favorablemente.

**Palabras clave:** Fertilizantes, Dosis, Déficit, Nutrición.

## TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

### NATURE RESOURCES AND AGRICULTURAL SCIENCES FACULTY

**THEME:** EVALUATION OF THREE FERTILIZERS AT DIFFERENT DOSES AND MIXTURES IN THE PRODUCTION OF OSTEOSPERMUM (*OSTEOSPERMUM ECKLONIS*) AT LATACUNGA MUNICIPAL VIVERO, 2025,”

**Author:**  
Tandalla Arequipa Nayelli Dayli

## ABSTRACT

The current research “Evaluation of three fertilizers at different doses and mixtures in the production of osteospermum (*Osteospermum ecklonis*) at Latacunga Municipal Vivero, 2025,” The objective was to evaluate the use of different nutritional sources at different doses to counteract poor plant nutrition due to empirical fertilization, which causes the plant to not receive the nutrients required for its development, leading to leaf chlorosis and wilting. The nutritional sources were applied manually in their respective experimental units to ensure even distribution and obtain reliable data. It was evaluated variables such as height, number of branches, and number of flowers, and data were recorded once a week for two months to show their development and response to fertilizers. For this research, a completely randomized DCA design with a factorial arrangement (A x B) was chosen, with factor A consisting of 5 fertilizers and factor B consisting of 2 doses and 3 replicates. The statistical analysis was performed using ANOVA and the Tukey test at 5% significance. The results obtained conclude that the most effective treatments are F2D1 (DAP 18-46-0 at a dose of 1.5 ml), which showed the best results in terms of plant height, number of branches, and number of flowers, and is economically viable. In addition, a mixture of chemical and organic fertilizers was tested, with F4D1 (DAP 18-46-0 + Biol at a dose of 1.5 ml) obtaining the best results among the mixtures in terms of height, number of branches, and number of flowers. It is recommended to use DAP 18-46-0 fertilizer at a dose of 1.5 ml in the production of *Osteospermum ecklonis*, as it obtained the best results in development and is also economically favorable.

**Keywords:** Fertilizers, Dose, Deficit, Nutrition.

## TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	ii
AVAL DE LA TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INDICE DE TABLAS.....	xiv
INDICE DE FIGURAS .....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1 Beneficiarios directos .....	3
3.2 Beneficiarios indirectos .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	4
5. OBJETIVOS:.....	4
5.1. General.....	4
5.2. Objetivos específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1 Generalidades de <i>Osteospermum ecklonis</i> .....	7
7.1.1 Taxonomía y clasificación.....	7
7.2 Características Botánicas.....	7
7.3 Variedades y cultivares .....	8
7.4 Origen y Distribución Geográfica .....	8

7.5	Importancia ornamental.....	9
7.6	Requerimientos Edafoclimáticos.....	9
7.6.1	Clima y temperatura .....	9
7.6.2	Precipitación y humedad relativa .....	10
7.6.3	Radiación solar y altitud.....	10
7.6.4	Textura y estructura del suelo.....	10
7.6.5	pH y disponibilidad de nutrientes.....	10
7.6.6	Drenaje y materia orgánica.....	11
7.7	Morfología general de <i>Osteospermum ecklonis</i> .....	11
7.7.1	Raíz.....	11
7.7.2	Tallo.....	11
7.7.3	Hojas.....	12
7.7.4	Flores.....	12
7.8	Ciclo de Vida y Etapas de Desarrollo de <i>Osteospermum ecklonis</i> .....	12
7.8.1.	Siembra.....	12
7.8.2	Propagación.....	12
7.8.3	Crecimiento vegetativo.....	13
7.8.4	Floración.....	13
7.8.5	Senescencia .....	13
7.9	Absorción y distribución de Nutrientes .....	14
7.10	Fertilización en la Producción Hortícola .....	14
7.10.1	Principios de la Fertilización.....	14
7.11	Tipos de Fertilizantes.....	15

7.12 Dosis y Métodos de Aplicación de Fertilizantes .....	16
7.13 Efectos de las Mezclas de Fertilizantes .....	16
7.14 Fertilizantes utilizados en la investigación .....	17
7.14.1 Fertilizante 10-30-10 .....	17
7.14.2 Fertilizante DAP 18-46-0 .....	18
7.14.3 Biol de humus de lombriz californiana .....	19
7.15 Condiciones de un vivero .....	20
7.15.1 Importancias generales del vivero .....	20
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.....	20
8.1 Hipótesis Nula .....	20
8.2 Hipótesis Alternativa .....	21
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	21
9.1. Área de estudio .....	21
9.2 Selección y ubicación de las plantas.....	22
9.3 Aplicación y preparación de los fertilizantes .....	22
9.4 Monitoreo del desarrollo vegetativo.....	23
9.5 Evaluación económica.....	23
9.6 Enfoque de la investigación.....	23
9.7 Diseño experimental .....	24
9.8 Cuantitativa .....	24
9.9 Esquema de ADEVA.....	25
9.10 Diseño experimental DCA en campo .....	26
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	27

10.1	Altura de planta .....	27
10.2	Número de ramas.....	31
10.3	Numero de flores .....	35
10.4	Análisis costos beneficio .....	38
13.	CONCLUSIONES.....	40
14.	RECOMENDACIONES .....	41
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	42

### **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1.	Objetivos, actividades, resultados de la actividad. ....	5
Tabla 2.	Clasificación taxonomía de <i>Osteospermum ecklonis</i> .....	7
Tabla 3.	Composición de nutrientes esenciales. ....	18
Tabla 4.	Características Físicas y Químicas. ....	18

Tabla 5.	Composición de nutrientes principales. ....	19
Tabla 6.	Características Físicas y Químicas. ....	19
Tabla 7.	Composición y características ....	19
Tabla 8.	Esquema ADEVA .....	26
Tabla 9.	Tratamientos en estudio .....	26
Tabla 10.	Análisis de varianza (ADEVA) para la variable altura de planta en Osteospermum ecklonis. ....	28
Tabla 11.	Comparación de medias de la altura de Osteospermum ecklonis según fertilizante, mediante la prueba de Tukey al 5%.....	29
Tabla 12.	Comparación de medias de la altura de la planta en Osteospermum ecklonis según dosis, mediante la prueba de Tukey al 5% .....	30
Tabla 13.	Comparación de medias de la altura de planta de Osteospermum ecklonis según interacción entre fertilizantes y dosis, mediante la prueba de Tukey al 5%.....	30
Tabla 14.	Análisis de varianza (ADEVA) para la variable número de ramas en Osteospermum ecklonis. ....	33
Tabla 15.	Comparación de medias del número de ramas en Osteospermum ecklonis según el tipo de fertilizante, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).....	33
Tabla 16.	Comparación de medias del número de ramas en Osteospermum ecklonis según la dosis aplicada, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). ....	34
Tabla 17.	Comparación de medias del número de ramas en Osteospermum ecklonis según la interacción entre fertilizante y dosis, mediante la prueba de Tukey al 5% .....	35
Tabla 18.	Análisis de varianza (ADEVA) para el número de botones florales en Osteospermum ecklonis .....	37
Tabla 19.	Comparación de medias del número de florales en Osteospermum ecklonis según el tipo de fertilizante, mediante la prueba de Tukey al 5% .....	37
Tabla 20.	Comparación de medias del número de botones florales en Osteospermum ecklonis según la dosis aplicada, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) .....	38

Tabla 21. Comparación de medias del número de flores en <i>Osteospermum ecklonis</i> según la interacción entre fertilizante) y dosis, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) ....	38
Tabla 22. Análisis de costo por tratamiento .....	41
Tabla 23. Análisis beneficio por tratamientos .....	42

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del vivero Municipal .....	22
Figura 2. 30 unidades experimentales y 3 testigos.....	28

Figura 3.	Grafica altura de planta.....	32
Figura 4.	Grafica número de ramas .....	36
Figura 5.	Gráfico número de flores .....	40

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título de la tesis:**

EVALUACIÓN DE TRES FERTILIZANTES A DIFERENTES DOSIS Y MEZCLAS EN LA PRODUCCIÓN DE OSTIOS (*Osteospermum ecklonis*) EN EL VIVERO MUNICIPAL DE LATACUNGA, 2025.

### **Fecha de inicio:**

Abril 2025

### **Fecha de finalización:**

Junio 2025

### **Lugar de ejecución:**

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Belisario Quevedo

Barrio: Belisario Quevedo

Institución: Vivero Municipal de Latacunga

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

**Proyecto de investigación que auspicia:** Fortalecimiento

de las capacidades productivas

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor de Titulación:** Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

**Lectores**

**Lector 1:** Ing. Diana Elizabeth Toapanta Gallegos, Mg.

**Lector 2:** Ing. Claver Castillo De La Guerra, MSc.

**Lector 3:** Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

**Coordinador del Proyecto:**

Nombre: Nayelli Dayli Tandalla Arequipa

Teléfonos: 0998753111

Correo electrónico: [nayelli.tandalla3941@utc.edu.ec](mailto:nayelli.tandalla3941@utc.edu.ec)

**Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

Procesos tecnológicos, bioquímica, biomateriales, desarrollo y seguridad alimentaria.

**Línea de vinculación de la carrera:**

Tecnología para la agricultura

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La flor de Ostio *Osteospermum ecklonis*, es una especie ornamental muy apreciada por su resistencia y belleza floral, que se utiliza en jardines, parques y zonas urbanas. En la actualidad hay limitada investigación técnica y específica que establecen las necesidades nutricionales de esta especie, lo que justifica la presente investigación, orientada a evaluar el efecto de distintos tipos y dosis de fertilizantes en su desarrollo y crecimiento. Esta evaluación permitirá generar recomendaciones agronómicas fundamentadas en evidencia científica.

El estudio es importante porque, al evaluar diferentes opciones de fertilizantes químicos y orgánicos, se determinará cuál fertilizante resulta más efectivo en la nutrición de *Osteospermum ecklonis*. En base en los resultados obtenidos, se podrán establecer recomendaciones técnicas que optimizarán el manejo técnico de esta planta ornamental, mejorando su desempeño en espacios públicos. Además, al realizar la investigación, será posible optimizar el uso de insumos, reducir costos de producción y minimizar el impacto ecológico de los fertilizantes; de igual forma, los resultados obtenidos servirán para futuras investigaciones de especies ornamentales poco investigadas.

## **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **3.1 Beneficiarios directos**

Los beneficiarios directos de la investigación son el vivero municipal de Latacunga, técnicos agrícolas, productores agrícolas.

### **3.2 Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos de la investigación son los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

En el Vivero Municipal de Latacunga se han identificado una disminución significativa en la calidad ornamental de *Osteospermum ecklonis* que se manifiesta mediante deficiencias nutricionales en el crecimiento, desarrollo y floración. Esto da como resultado clorosis foliar y marchitez, síntomas que coinciden con la deficiencia de nutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y magnesio (Mg), según criterios de identificación visual establecidos por Shober y Denny (2024). Esta situación genera inestabilidad en la calidad de la flor y el desarrollo vegetativo, lo cual conlleva a una baja producción floral, afectando su valor ornamental, dado que su atractivo principal son sus flores.

Una de las causas de las deficiencias nutricionales en esta especie se da al utilizar métodos de fertilización empírica ya que algunos estudios demuestran que solo el 15% y 30% del nitrógeno aplicado se distribuye eficazmente mientras que un 50% de nitrógeno puede acumularse y no ser aprovechado sin tomar en cuenta las necesidades de la planta (Narváez, Cáceres, & Marfà, 2013). Esta situación afecta su belleza ornamental lo que perjudica su valor comercial en base a eso se plantea la necesidad de establecer estrategias de fertilización técnica que optimicen la disponibilidad de nutrientes, mejoren la eficiencia agronómica y contribuyan a la estabilidad productiva del cultivo.

#### **5. OBJETIVOS:**

##### **5.1. General**

Evaluar tres fertilizantes a diferentes dosis y mezclas en la producción de ostios (*Osteospermum ecklonis*) en el vivero municipal de Latacunga, 2025.

##### **5.2. Objetivos específicos**

- Determinar cuál fertilizante presenta mejores resultados en la producción de *Osteospermum ecklonis*.

- Identificar cuál mezcla de fertilizantes y dosis presenta mayor crecimiento agronómico en *Osteospermum ecklonis*.
- Determinar costos beneficio de la producción en los diferentes tratamientos.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1.** *Objetivos, actividades, resultados de la actividad.*

<b>Objetivos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Medios de verificación</b>
Determinar cuál fertilizante presenta mejores resultados en la producción de <i>Osteospermum ecklonis</i> .	Aplicar el fertilizante en los tratamientos con las dosis establecidas.	Identificar el mejor resultado agronómico en la producción de <i>Osteospermum ecklonis</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos con mediciones semanales.</li> <li>• libro de campo</li> <li>• Análisis estadístico</li> <li>• Fotografías</li> </ul>
	Realizar mediciones semanales del crecimiento vegetativo como (altura de planta, número de ramas, número de flores).		
	Comparar el desarrollo de las plantas entre los tratamientos.		

Identificar cuál mezcla de fertilizantes y dosis presenta mayor crecimiento agronómico en <i>Osteospermum ecklonis</i> .	Registrar mediciones semanales del desarrollo de la planta como (altura de planta, número de ramas, número de flores) según el tratamiento aplicado	Identificar la mejor mezcla de fertilizantes químicos y orgánicos y su dosis en producción de <i>Osteospermum ecklonis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos con mediciones semanales. libro de campo</li> <li>• Análisis estadístico</li> <li>• Fotografías</li> </ul>
	Comparar la morfología foliar y floración de la planta.		
Determinar costo beneficio de la producción en los diferentes tratamientos.	Calcular costos de insumos y aplicación de los fertilizantes.	Identificar el más eficiente desde el punto de vista agronómico económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facturas</li> <li>• Comprobante de gastos</li> </ul>
	Comparar costos y beneficios de cada tratamiento para determinar la opción más rentable		

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 Generalidades de *Osteospermum ecklonis*

#### 7.1.1 Taxonomía y clasificación

El género *Osteospermum* es una especie ornamental que pertenece a la familia Asteraceae, un grupo ampliamente reconocido por su diversidad de especies con floraciones vistosas y aplicaciones ornamentales. Dentro de este género, *Osteospermum ecklonis* destaca por su adaptabilidad a distintos climas y su valor en jardinería debido a la variabilidad de sus flores en tamaño y coloración (Missouri Botanical Garden, s.f.).

**Tabla 2.** Clasificación taxonomía de *Osteospermum ecklonis*

<b>Nombre científico</b>	<i>Osteospermum ecklonis</i> o <i>Dimorphoteca ecklonis</i>
<b>Nombre Común</b>	Dimorfoteca, Margarita africana, Ostios.
<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Asterales
<b>Familia</b>	Asteraceae
<b>Género</b>	<i>Osteospermum</i>
<b>Especie</b>	<i>osteospermum ecklonis</i>

**Fuente:** (Yue et al., 2022)

### 7.2 Características Botánicas

*Osteospermum ecklonis* es una planta herbácea perenne que presenta un porte compacto y una floración extensa, característica esencial en especies de valor ornamental. Su follaje se compone de hojas lanceoladas con bordes dentados, mientras que sus flores exhiben

una amplia gama de colores, desde blancos hasta púrpuras intensos, dependiendo del cultivo (Missouri Botanical Garden, s.f.).

La estructura floral de la especie responde a un patrón típico de la familia Asteraceae, con inflorescencias en capítulo, formadas por flores liguladas en la periferia y flores tubulares en el centro, lo que contribuye a su atractivo visual y funcionalidad en polinización (Yue, Dong, & Gong, 2022)

### **7.3 Variedades y cultivares**

En la actualidad hay distintas variedades de *Osteospermum ecklonis*, cada una con sus diferencias que las distingue como tamaño, color y resistencias climáticas ya sea un clima cálido o templado. Uno de los cultivos más conocidos en la producción ornamental es la variedad “Sunny” que se diferencia por sus flores de color purpura, la variedad “Voltage Yellow” se diferencia por sus flores de color amarillo intenso y la variedad “Serenity” se caracteriza por sus colores blanco y rosa pálido, estas variedades son apreciados por su buena adaptación a lugares donde hay condiciones climáticas desfavorables. (Missouri Botanical Garden, s.f.).

### **7.4 Origen y Distribución Geográfica**

La planta ornamental *Osteospermum ecklonis* es una especie herbácea, perenne originaria del sur de África, donde crece de forma silvestre en zonas costeras y suelos bien drenados. Su capacidad natural de distribuirse en su lugar de origen se debe a que la región tiene un clima mediterráneo, ya que se caracteriza por tener un clima de invierno templado y veranos secos, lo que favorece a su rápida adaptación en su lugar de origen (Yue et al., 2022).

Tiene un valor ornamental altamente apreciado por su notable capacidad de adaptación a los diferentes cambios climáticos de las regiones del mundo. En la actualidad ya se cultiva en países como España, Australia, Estados Unidos y en algunas islas del océano Índico ya que es utilizada para embellecer espacios públicos como jardinería urbana,

paisajismo y floricultura. Además, tiene una fácil propagación vegetativa que la hacen perfecta para su reproducción y su capacidad de resistir heladas moderadas ha contribuido exitosamente como planta ornamental para decoración fuera de su entorno nativo (Yue et al., 2022).

## **7.5 Importancia ornamental**

Esta especie ha demostrado una buena adaptación a su cultivo en macetas lo que la hace perfecta para espacios públicos donde no hay jardines y pocas áreas verdes. En algunos estudios recientes se ha evaluado su respuesta a diferentes estrategias de fertilización y sustratos en macetas eco-compatibles, evidenciando su adaptabilidad a medios sostenibles ya que su desarrollo no fue afectado ni su calidad ornamental. (Narváez, Cáceres & Marfà, 2013).

Su resistente a la sequía y tolerancia a temperaturas moderadamente bajas la hacen ideal para el uso en bordes de jardines, parterres y como planta de cobertura beneficiando al paisajismo de espacios públicos. Tiene una facilidad de formación de macizos, jardines silvestres y taludes, así como una buena capacidad de mantenerse verde durante todo el año, incluso después de la floración. (Plantas y Jardín, 2012).

## **7.6 Requerimientos Edafoclimáticos**

### **7.6.1 Clima y temperatura**

El desarrollo de esta especie ornamental se da con mayor éxito en climas templados, en especialmente aquellos que son mediterráneos como veranos cálidos y secos e inviernos suaves y húmedos. La temperatura ideal para su desarrollo se encuentra entre los 16 °C y 21 °C durante el día, y entre 10 °C y 13 °C por la noche. Aunque puede soportar bajas temperaturas moderadas, esta especie no resiste el frío extremo, las heladas prolongadas suelen afectar su fisiología vegetal y las temperaturas superiores a 30 °C reducen su

resistencia floral lo que da como resultado un manejo hídrico adecuado para evitar muertes por déficit de agua (Cruz López et al., 2004).

### **7.6.2 Precipitación y humedad relativa**

La especie ornamental *Osteospermum ecklonis* muestra una resistencia moderada a la sequía, lo que la hace apta para regiones con precipitaciones irregulares. Pese a que, el cultivo requiere riegos regulares el riego debe ser de forma controlada para evitar estrés hídrico y exceso de humedad. La humedad relativa apta e ideal se mantiene entre 60% y 75% no obstante, valores superiores favorecen a la propagación de varias enfermedades fúngicas en especial en entornos poco ventilados. (Narváez Torres, 2012).

### **7.6.3 Radiación solar y altitud**

La especie ornamental requiere una exposición solar directa de 6 a 8 horas diarias, ya que es necesario para su desarrollo y floración, el sol directo estimula la floración y mejora la pigmentación de sus pétalos, este valor ornamental lo hace más apreciada en zonas urbanas. Respecto a la altitud, en investigaciones se ha documentado un comportamiento favorable entre 0 y 1800 msnm siempre y cuando las temperaturas se mantengan y no tengan cambios bruscos y una excelente radiación solar (Makek, 2020).

### **7.6.4 Textura y estructura del suelo**

En cuanto al tipo de suelo que requiere la especie *Osteospermum ecklonis* se ha evidenciado que suele desarrollarse mejor en suelos propicios que son favorables para su crecimiento y desarrollo, la textura arenosa o franco-arenosa forma parte de sus preferidas ya que suele adaptarse con facilidad porque le asegura un buen drenaje y una apropiada aireación radicular. También puede cultivarse en suelos francos, siempre y cuando se mantenga la estructura suelta y bien airado para evitar la compactación y encharcamiento (Cruz López et al., 2004)

### **7.6.5 pH y disponibilidad de nutrientes**

Para el cultivo de esta especie el rango óptimo del pH para su desarrollo se ubica entre

5.8 y 6.5, ligeramente ácido y neutro. En este periodo, los recursos de nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio suelen ser más óptimas y eficientes, ya que aporta a la planta lo necesario para su desarrollo de forma balanceada, y así la planta tiene un buen estado de salud, logrando que sus flores permanezcan abiertas y vistosas durante más tiempo (Makek, 2020).

### **7.6.6 Drenaje y materia orgánica**

El drenaje eficiente para esta especie ornamental es uno de los requerimientos más importantes para el cultivo puesto que suele encharcarse con facilidad y es altamente sensible. La incorporación de diversos sustratos suele ser benéficos ya que la perlita, arena gruesa o fibra de coco mejoran significativamente la porosidad del sustrato y previene la asfixia de sus raíces. De igual forma al incorporar materia orgánica como: compost vegetal o humus de lombriz se beneficia al mejoramiento de la estructura del suelo aumentando la retención hídrica moderadamente, la aportación de nutrientes de manera progresiva y un desarrollo sostenible de la planta (Narvárez Torres, 2012).

## **7.7 Morfología general de *Osteospermum ecklonis***

### **7.7.1 Raíz**

Presenta un sistema radicular fasciculado y superficial, compuesto por raíces finas que se distribuyen en las capas superiores del sustrato. Esta configuración permite una rápida absorción de agua y nutrientes, aunque requiere un manejo cuidadoso del riego para evitar condiciones de asfixia radicular (Narvárez Torres, 2012).

### **7.7.2 Tallo**

El tallo es herbáceo, erecto y ramificado, con una base que puede lignificarse parcialmente en plantas adultas. Su arquitectura está determinada por la actividad de los meristemas apicales y laterales, y responde a factores ambientales como la intensidad lumínica y la disponibilidad de nutrientes (Arend, 2019).

### **7.7.3 Hojas**

Las hojas son simples, alternas y de forma lanceolada, con márgenes enteros o levemente dentados. Presentan una textura firme y una coloración verde intensa. Su disposición helicoidal favorece la captación de luz y la eficiencia fotosintética, especialmente en condiciones de alta densidad de cultivo (Makek, 2020).

### **7.7.4 Flores**

La floración se manifiesta en capítulos terminales solitarios, compuestos por flores liguladas periféricas estériles y flores del disco fértiles. El diámetro de los capítulos varía entre 5 y 8 cm, y su coloración abarca una amplia gama de tonos, desde blanco hasta púrpura intenso. La apertura floral está regulada por el fotoperiodo y la temperatura, y su duración puede extenderse por varias semanas bajo condiciones óptimas (Makek, 2020).

## **7.8 Ciclo de Vida y Etapas de Desarrollo de *Osteospermum ecklonis***

### **7.8.1. Siembra**

La siembra de *Osteospermum ecklonis* se realiza a finales del invierno o inicios de primavera, utilizando semillas secas que germinan en sustratos ligeros y bien aireados, como mezclas de turba y arena. La temperatura óptima para la germinación oscila entre 20 y 22 °C, y el proceso suele completarse en 7 a 10 días (Infojardín, s.f.; Plantas y Jardín, 2012).

Sus necesidades nutricionales durante esta etapa, se recomienda mantener una baja conductividad eléctrica ( $CE < 0.75$  mS/cm) y un pH entre 5.8 y 6.2. El fósforo (P) es esencial para estimular la germinación y el desarrollo inicial de raíces, mientras que el nitrógeno debe aplicarse con moderación para evitar un crecimiento desbalanceado (Makek, 2020).

### **7.8.2 Propagación**

Además de la siembra, esta especie se propaga fácilmente por esquejes apicales sin flor, especialmente en primavera o verano. Los esquejes enraízan en 10 a 15 días si se mantienen en condiciones cálidas, con buena humedad y luz indirecta (Arend, 2019).

Las necesidades nutricionales en esta fase, se debe aportar equilibradamente fósforo y calcio, que favorecen la formación de raíces fuertes. El uso de enraizantes naturales o bioestimulantes también puede mejorar el enraizamiento. Además, se recomienda evitar fertilizantes ricos en nitrógeno hasta que el sistema radicular esté bien establecido (Arend, 2019).

### **7.8.3 Crecimiento vegetativo**

En esta etapa la planta entra en una fase de crecimiento vegetativo activo, donde desarrolla hojas alternas de forma lanceolada y tallos ramificados que definen su arquitectura compacta. Esta etapa es clave para establecer el porte de la planta y su valor ornamental. La exposición solar directa y temperaturas templadas favorecen la fotosíntesis y la acumulación de biomasa, condiciones esenciales para un desarrollo equilibrado (Floresyplantas.net, 2009).

Las necesidades nutricionales en esta etapa requieren un suministro equilibrado de nitrógeno (N) para estimular el desarrollo foliar y de potasio (K) para fortalecer los tejidos y mejorar la tolerancia al estrés (Arend, 2019). Además, el aporte de magnesio y hierro es importante para mantener una buena pigmentación y prevenir clorosis en hojas jóvenes (Narváez Torres, 2012).

### **7.8.4 Floración**

La floración comienza a finales del invierno y puede extenderse hasta el otoño, dependiendo del cultivo y las condiciones ambientales. Las flores se abren con la luz del sol y se cierran al anochecer, lo que añade un valor ornamental dinámico (Dadpour, Naghiloo, & Gohari, 2011).

Las necesidades nutricionales en esta etapa, se reduce el nitrógeno y se incrementa el fósforo (P) y el potasio (K) para estimular la formación de botones florales y prolongar la floración (Giovannini et al., 2002).

### **7.8.5 Senescencia**

Una vez finalizado el periodo de floración, *Osteospermum ecklonis* entra en una fase de senescencia, caracterizada por la disminución progresiva de la actividad metabólica y la

producción floral. Aunque su ciclo ornamental culmina en esta etapa, la planta puede mantenerse verde durante el resto del año si las condiciones climáticas son favorables, especialmente en regiones templadas donde las heladas son escasas o inexistentes (Floresyplantas.net, 2009; Plantas y Jardín, 2012).

Las necesidades nutricionales en esta etapa, se recomienda aplicar un abonado de mantenimiento con fertilizantes de liberación lenta que aporten nutrientes esenciales sin estimular un crecimiento excesivo. Además, el uso de materia orgánica bien descompuesta, como compost o humus de lombriz, mejora la estructura del sustrato y favorece la retención de humedad, lo que contribuye a sostener la actividad vegetativa residual (Makek, 2020)

## **7.9 Absorción y distribución de Nutrientes**

La absorción de nutrientes ocurre principalmente a través del sistema radicular, especialmente en la zona pilífera, donde los pelos absorbentes captan los iones minerales disueltos en la solución del suelo. Estos nutrientes ingresan por transporte activo o pasivo, dependiendo del gradiente de concentración (Arend, 2019).

Una vez absorbidos, los nutrientes son transportados por la xilema, junto con el agua, hacia las partes aéreas de la planta. Este flujo ascendente, conocido como corriente transpiratoria, permite distribuir elementos como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio hacia hojas, tallos y órganos reproductivos (Narváez Torres, 2012).

## **7.10 Fertilización en la Producción Hortícola**

### **7.10.1 Principios de la Fertilización**

El desarrollo óptimo de la especie *Osteospermum ecklonis* depende de una distribución equilibrada de nutrientes esenciales durante todo su ciclo fenológico. Esta especie ornamental presenta una alta demanda de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), especialmente en las fases de crecimiento vegetativo y floración. El nitrógeno favorece la formación de biomasa foliar, el fósforo estimula la formación de raíces y la inducción floral,

mientras que el potasio mejora la calidad de las inflorescencias y la resistencia al estrés (Verdesian Life Sciences, 2025).

Los micronutrientes como el magnesio (Mg), hierro (Fe) y zinc (Zn) también son esenciales para mantener la actividad fotosintética, la formación de pigmentos y la integridad de las membranas celulares. La deficiencia de estos elementos puede manifestarse en clorosis internerval, reducción del tamaño de las hojas o deformaciones en los capítulos florales (Verdesian Life Sciences, 2025).

La absorción de nutrientes está fuertemente relacionada con las características del sustrato, como su capacidad de retención de agua, aireación y pH. En cultivos en macetas, se ha observado que el tipo de sustrato influye en la disponibilidad de nutrientes y en la eficiencia de absorción por parte de las raíces. Por ejemplo, sustratos con pH entre 5.8 y 6.2 favorecen la disponibilidad de hierro y fósforo, mientras que valores más altos pueden limitar su absorción (Martínez, s.f.; Arend, 2019).

### **7.11 Tipos de Fertilizantes**

Los fertilizantes utilizados en la producción de *Osteospermum ecklonis* se clasifican principalmente en dos grupos: inorgánicos y orgánicos. Los fertilizantes inorgánicos, también conocidos como minerales o sintéticos, están compuestos por sales solubles que aportan nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio. Su rápida disponibilidad permite una absorción inmediata por parte de la planta, lo que los hace especialmente útiles en cultivos ornamentales intensivos. No obstante, su uso excesivo puede provocar acumulación de sales, alteraciones en el microbiota del sustrato y lixiviación de nutrientes (Cherlinka, 2024).

Por su parte, los fertilizantes orgánicos provienen de materiales naturales como compost, estiércol o residuos vegetales. Estos productos liberan nutrientes de forma más lenta, ya que requieren la acción de microorganismos para mineralizar los compuestos presentes. Aunque su concentración de nutrientes es menor y más variable, su uso mejora la

estructura del sustrato, incrementa la retención de agua y favorece la actividad biológica, contribuyendo así a una nutrición más sostenible (Cherlinka, 2024).

También se distinguen los fertilizantes según su modo de liberación. Los de liberación rápida requieren aplicaciones frecuentes, mientras que los de liberación controlada liberan nutrientes de forma gradual, ajustándose a las condiciones de temperatura y humedad del sustrato. (Narváez Torres, 2012).

### **7.12 Dosis y Métodos de Aplicación de Fertilizantes**

El manejo de la fertilización debe considerar tanto la dosis como el método de aplicación, adaptándose a las características del sustrato y a las necesidades nutricionales de la planta en cada etapa fenológica. Se ha evidenciado que es fundamental ajustar la frecuencia como la dosis de fertilización para prevenir deficiencias o excesos, en especial cuando se utilizan sustratos alternativos como la corteza de pino o residuos de poda compostados. (Ruiz-Fernández et al., s.f.).

La fertirrigación es una técnica ampliamente utilizada en la producción de plantas ornamentales, ya que permite aplicar nutrientes de forma precisa en diferentes dosis y en sincronía con las necesidades hídricas del cultivo. Esta técnica permite ajustar la concentración de nutrientes en función del estado fenológico de la planta, lo que resulta especialmente útil en especies cultivadas en macetas o bolsas, donde el volumen de sustrato es limitado y el control nutricional debe ser más riguroso (Calvache Ulloa, 2013).

### **7.13 Efectos de las Mezclas de Fertilizantes**

La combinación de fertilizantes orgánicos y químicos ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar el desarrollo y rendimiento de las plantas. Esta práctica permite aprovechar las ventajas de ambos tipos de fertilización: por un lado, los fertilizantes orgánicos mejoran la estructura del suelo, aumentan la retención de humedad y estimulan la actividad microbiana; por otro, los fertilizantes químicos ofrecen una disponibilidad inmediata de nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio. Según Tlelo-Cuautle et al. (2020), la

aplicación conjunta de estiércol orgánico con fertilización química en cultivos de chile poblano generó un rendimiento significativamente superior al de tratamientos individuales, demostrando una interacción sinérgica entre ambos. Esta combinación no solo mejora la eficiencia nutricional, sino que también puede reducir el uso excesivo de insumos químicos, contribuyendo a una agricultura más sostenible y productiva.

## 7.14 Fertilizantes utilizados en la investigación

### 7.14.1 Fertilizante 10-30-10

El fertilizante 10-30-10 líquido es una formulación NPK balanceada con 10% de nitrógeno total, 30% de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 10% de potasio ( $K_2O$ ), diseñada para aplicación foliar o vía fertirrigación. Su alta concentración de fósforo lo convierte en una herramienta clave para estimular el enraizamiento, la floración y el cuajado de flores, especialmente en cultivos ornamentales como *Osteospermum ecklonis*. Además, contiene micronutrientes esenciales como hierro, zinc, manganeso, magnesio y cobre, así como aminoácidos y extractos de algas (*Ascophyllum nodosum*) que actúan como bioestimulantes, mejorando la absorción de nutrientes y la tolerancia al estrés. Su formulación líquida permite una rápida asimilación y una distribución homogénea, lo que lo hace ideal para aplicaciones en fases críticas del desarrollo fenológico. (Petroagro, 2023)

**Tabla 3.** *Composición de nutrientes esenciales.*

% p/V	Componente
10%	Nitrógeno total (N)
30%	Fósforo ( $P_2O_5$ )
10%	Potasio ( $K_2O$ )

**Fuente:** Petroagro (2023)

**Tabla 4.** *Características Físicas y Químicas.*

Característica	Descripción
Estado físico	líquido

<b>Color</b>	verde medio
<b>pH</b>	6.5 - 7.5
<b>Solubilidad</b>	Alta
<b>Aplicación</b>	foliar o fertirrigacion
<b>Compatibilidad</b>	compatible con la mayoría de agroinsumos

**Fuente:** Petroagro (2023)

#### 7.14.2 Fertilizante DAP 18-46-0

Fertinova (s. f.) explica que el fertilizante 18-46-0, también conocido como fosfato diamónico (DAP), aporta 18% de nitrógeno amoniacal y 46% de fósforo, sin contenido de potasio. Esta formulación es ideal para estimular la floración y el desarrollo de estructuras reproductivas, ya que el fósforo favorece la diferenciación floral y el nitrógeno mejora su absorción al acidificar la rizosfera. Su uso es común en suelos con baja disponibilidad de fósforo y en cultivos que requieren una alta demanda de este nutriente en fases reproductivas. En combinación con fuentes orgánicas, puede mejorar la eficiencia de absorción y reducir pérdidas por fijación en el sustrato.

**Tabla 5.** *Composición de nutrientes principales.*

<b>% p/V</b>	<b>Componente</b>
<b>18%</b>	Nitrógeno total (N)
<b>46%</b>	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )

**Fuente:** Fertinova (s. f.)

**Tabla 6.** *Características Físicas y Químicas.*

<b>Nombre Químico</b>	Fosfato de Amonio Dibásico
<b>Fórmula Química</b>	Nitrofosfato
<b>Fórmula Química</b>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>
<b>Peso Molecular (g/mol):</b>	132.055

<b>Solubilidad en agua</b>	58.0 g/100 ml. de agua
<b>pH en solución al 10%:</b>	7.4– 8.0 Unidades
<b>Presentación Física</b>	Gránulos esféricos de color café oscuro, grisáceo o negro

**Fuente:** Fertinova (s. f.)

### 7.14.3 Biol de humus de lombriz californiana

Este biol se obtiene por fermentación aeróbica del humus sólido de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), y es rico en microorganismos benéficos, ácidos húmicos, y macronutrientes y micronutrientes esenciales. Su aplicación mejora la estructura del sustrato, incrementa la retención de agua, estimula el desarrollo radicular y favorece la absorción de nutrientes. Además, neutraliza residuos tóxicos y activa el microbiota del suelo, lo que lo convierte en un excelente complemento para fertilizantes químicos en sistemas ornamentales sostenibles como el de *Osteospermum ecklonis* (Vermiduro, 2024).

**Tabla 7.** Composición y características

<b>Nutrientes</b>	<b>Composición</b>
<b>Nitrógeno (N)</b>	10%
<b>Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	19%
<b>Potasio (K<sub>2</sub>O)</b>	11%
<b>Hierro (Fe)</b>	80 ppm
<b>Zinc (Zn)</b>	110 ppm
<b>Manganeso (Mn)</b>	70 ppm
<b>Magnesio (Mg)</b>	80 ppm
<b>Cobre (Cu)</b>	90 ppm
<b>Aminoácidos</b>	2.5%
<b>Color</b>	verde oscuro
<b>pH</b>	6.5 - 7.5
<b>Estado físico</b>	líquido

<b>Aplicación</b>	foliar o fertirrigacion
<b>Solubilidad</b>	alta

**Fuente:** Vermiduro (2024).

## 7.15 Condiciones de un vivero

### 7.15.1 Importancias generales del vivero

Un vivero integra una infraestructura clave para el desarrollo inicial de especies vegetales, ya que debe proporcionar un entorno controlado que facilita su establecimiento, crecimiento y adaptación. Su función no se limita únicamente a la producción de plantas, sino que también actúa como un espacio de experimentación, innovación y transferencia de conocimiento técnico, lo que permite mejorar la eficiencia en el uso de recursos y reducir los riesgos asociados al cultivo en campo abierto (Blanco Jiménez, 2012).

Un vivero debe contar con recursos físicos, humanos y técnicos que garanticen el éxito del proceso productivo. Esto incluye desde la disponibilidad de sustratos adecuados y sistemas de riego eficientes, hasta protocolos de manejo sanitario y fertilización adaptados a las

necesidades de cada especie. Además, el vivero permite acortar los ciclos de producción, mejorar la calidad del material vegetal y facilitar la planificación de la oferta, lo que lo convierte en una herramienta estratégica para la sostenibilidad del sistema agrícola. (Blanco Jiménez 2012)

## 8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

### 8.1 Hipótesis Nula

La aplicación de diferentes fertilizantes no tendrá un efecto en el crecimiento y producción de *Osteospermum ecklonis*.

## 8.2 Hipótesis Alternativa

La aplicación de diferentes fertilizantes tendrá efecto en el crecimiento y producción de ostios *Osteospermum ecklonis*.

## 9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1. Área de estudio

La investigación se realizó en el vivero municipal de Latacunga que se encuentra ubicado en la parroquia Belisario Quevedo cantón Latacunga, y brinda especies forestales y ornamentales para los distintos parques y jardines de la ciudad. El vivero consta con más de 20 especies forestales y con más de 30 variedades de plantas ornamentales como los Ostios, Azahares, Margarita rosada, Cucardas, Eugenias, entre otras.

**Figura 1.** *Ubicación del vivero Municipal*



**Fuente:** Google maps

## **9.2 Selección y ubicación de las plantas**

- Para la limpieza del lugar se utilizó azadas y rastrillos con el objetivo de limpiar todo tipo de malezas y retirar cualquier material que pueda interferir a la investigación
- Se utilizaron plantas propagas por esquejes con una edad aproximada de 2 meses presentando un desarrollo uniforme y adecuado para la investigación.
- Las plantas seleccionadas para la investigación median aproximadamente entre 16 y 19 cm de altura.
- Cada planta se encontraba sembrada en fundas individuales de color negro que median 7 x 12 cm lo que permite un adecuado desarrollo de raíces.
- Cada unidad experimental se formó por 35 plantas en fundas dando un total de 1155 plantas utilizadas en la investigación con 33 unidades experimentales más el testigo
- Cada tratamiento ocupó un área de 1 m<sup>2</sup> y la separación entre los tratamientos fue de 30 cm para evitar interferencias y en total se utilizó un área experimental de 52 m<sup>2</sup>
- Finalmente se realizó la distribución de los tratamientos de forma aleatorizada para evitar sesgos experimentales.
- Se adaptó adecuadamente el sistema de riego ya existente en el vivero, el cual funcionaba mediante aspersores.
- El riego se realizaba 2 veces por semana durante 2 horas lo que garantiza una distribución del agua uniforme.

## **9.3 Aplicación y preparación de los fertilizantes**

- La preparación de la solución para los tratamientos a la dosis 1,5ml, se utilizó una mezcla de 0,1575 litros de fertilizante en 5.25 litros de agua.
- La preparación de la solución para los tratamientos a la dosis 0,50 ml se utilizó una mezcla de 0,0525 litros de fertilizante en 5.25 litros de agua

- Cada planta recibió 0,05 litros de solución por planta garantizando una distribución homogénea.
- La aplicación de cada solución se realizó de forma manual cada 15 días durante 8 semanas
- Finalmente, cada tratamiento recibió la dosis establecida 1,5 ml (0,1575 litros) y 0,50 (0,0525 litros) respectivamente.

#### **9.4 Monitoreo del desarrollo vegetativo**

Para el monitoreo se utilizó una regla y libro de campo para anotar todo tipo de observaciones de la investigación que se llevó a cabo durante ocho semanas, entre los meses Abril, Mayo y Junio del presente año, durante este tiempo se realizó la toma de datos una vez por semana de las siguientes variables. **Altura de la planta (cm):** se midió desde la base hasta el ápice del tallo para evaluar el crecimiento vertical. **Número flores:** conteo directo que indica la cantidad de flores que presenta la planta ornamental. **Número de ramas:** conteo directo que indique la cantidad de ramas que presenta la planta cada cierto tiempo

#### **9.5 Evaluación económica**

Finalmente, se realizó el cálculo del costo-beneficio relacionados a la aplicación de los tratamientos utilizados en la investigación. Este análisis consideró los costos directos de cada producto aplicado, la frecuencia de aplicación, la cantidad utilizada por tratamiento, así como los resultados obtenidos en términos de crecimiento y rendimiento de las plantas

#### **9.6 Enfoque de la investigación**

La presente investigación seleccionó un enfoque cuantitativo, que permite medir y analizar de manera precisa los efectos de diferentes fertilizantes y dosis en la producción de *Osteospermum ecklonis* (flor de ostios).

## 9.7 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un arreglo factorial  $5 \times 2$  con tres repeticiones, ya que tenemos factor A correspondiente a 5 tipos de fertilizantes y factor B dos dosis. Este diseño nos permitió evaluar los efectos de cada factor y su interacción.

### Factores

#### Factor A

Fertilizantes

**F1:** 10-30-10

**F2:** DAP 18-46-0

**F3:** Biol

**F4:** DAP 18-46-0+Biol

**F5:** 10-30-10+Biol

#### Factor B

Dosis de aplicación

**D1:** (0,5 ml)

**D2:** (1,5 ml)

## 9.8 Cuantitativa

El estudio optó por un enfoque cuantitativo, ya que se recolectaron datos sobre variables dependientes específicas. Estos datos fueron analizados mediante técnicas estadísticas como el análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias, lo que permitió

interpretar los resultados de forma objetiva y respaldar las conclusiones con los resultados estadísticas.

### 9.9 Esquema de ADEVA

Se utilizó un diseño completamente al azar DCA con un arreglo factorial 5\*2, Con 10 tratamientos experimentales y tres repeticiones dando un total de 30 unidades experimentales.

**Tabla 8.** Esquema ADEVA

<b>F de V</b>	<b>GL</b>	<b>GL</b>	<b>GL</b>
<b>Total</b>	$(a \times b \times r) - 1$	$(5 \times 2 \times 3) - 1$	29
<b>Tratamiento</b>	$(a \times b) - 1$	$(5 \times 2) - 1$	9
<b>A</b>	$a - 1$	$5 - 1$	4
<b>B</b>	$b - 1$	$2 - 1$	1
<b>A x B</b>	$(a - 1) \times (b - 1)$	$(5 - 1) \times (2 - 1)$	4
<b>E. Exp</b>	Diferencia	diferencia	20

Elaborado por: (Tandalla 2025)

**Tabla 9.** Tratamientos en estudio y sus repeticiones

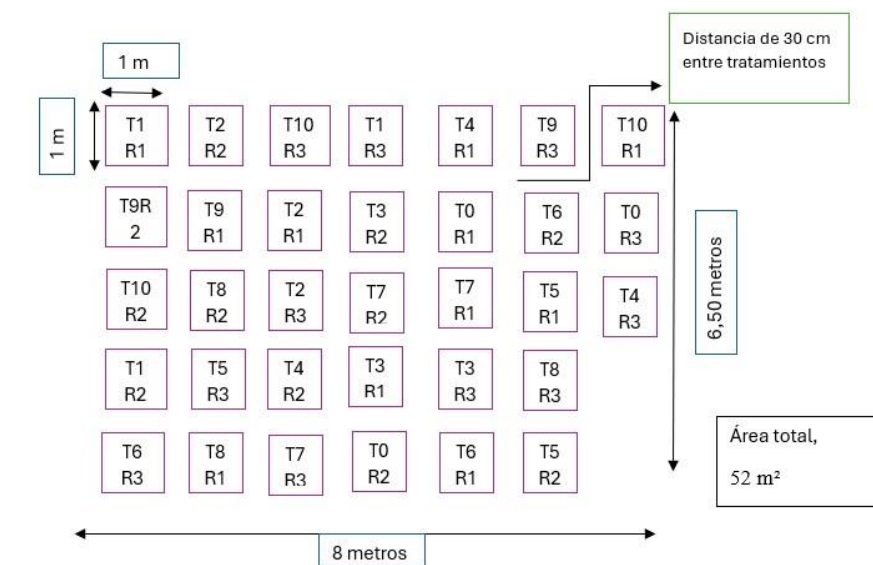
<b>Descripción</b>	<b>Simbología</b>	<b>Tratamiento</b>
10-30-10 Dosis 1,5 ml	F1D1	T1
10-30-10 Dosis 0.5 ml	F1D2	T3
18-46-0 Dosis 1,5 ml	F2D1	T5
18-46-0 Dosis 0,5 ml	F2D2	T2
Biol Dosis 1,5 ml	F3D1	T4
Biol Dosis 0,5 ml	F3D2	T6
18-46-0 + Biol Dosis 1,5 ml	F4D1	T8
18-46-0 + Biol Dosis 0,5 ml	F4D2	T7
10-30-10 + Biol Dosis 1,5 ml	F5D1	T10
10-30-10 + Biol Dosis 0,5 ml	F5D1	T9

Testigo	0	T0
10-30-10 Dosis 1,5 ml	F1D1	T5
10-30-10 Dosis 0.5 ml	F1D2	T8
18-46-0 Dosis 1,5 ml	F2D1	T10
18-46-0 Dosis 0,5 ml	F2D2	T7
Biol Dosis 1,5 ml	F3D1	T4
Biol Dosis 0,5 ml	F3D2	T6
18-46-0 + Biol Dosis 1,5 ml	F4D1	T2
18-46-0 + Biol Dosis 0,5 ml	F4D2	T1
10-30-10 + Biol Dosis 1,5 ml	F5D1	T3
10-30-10 + Biol Dosis 0,5 ml	F5D1	T9
TESTIGO	0	T0
10-30-10 Dosis 1,5 ml	F1D1	T10
10-30-10 Dosis 0.5 ml	F1D2	T8
18-46-0 Dosis 1,5 ml	F2D1	T6
18-46-0 Dosis 0,5 ml	F2D2	T4
Biol Dosis 1,5 ml	F3D1	T2
Biol Dosis 0,5 ml	F3D2	T9
18-46-0 + Biol Dosis 1,5 ml	F4D1	T7
18-46-0 + Biol Dosis 0,5 ml	F4D2	T5
10-30-10 + Biol Dosis 1,5 ml	F5D1	T3
10-30-10 + Biol Dosis 0,5 ml	F5D1	T1
Testigo	o	T0

**Elaborado por:** Tandalla (2025)

### 9.10 Diseño experimental DCA en campo

**Figura 2.** *Implementación en campo de 30 unidades experimentales y 3 testigos*



Elaborado por: (Tandalla 2025)

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1 Altura de planta

**Tabla 10.** Análisis de varianza (ADEVA) para la variable altura de planta en *Osteospermum ecklonis*.

Fuente de variación	GL	CM	F	p-valor
Fertilizante	4	15,77	3,38	0.0289 *
Dosis	1	106,18	22,74	0.0001**
Fertilizante × Dosis	4	10,96	2,35	0.0893 ns
Error experimental	20	4,67	—	—
Total	29	—	—	—
CV 8,09%				

Elaborado por: (Tandalla 2025)

En el cuadro 1 del análisis de varianza para la variable altura de planta, durante las primeras ocho semanas se evidencia significancia estadística para el factor Fertilizante

( $p = 0.0289$ ), y alta significancia para el factor dosis ( $p = 0.0001$ ) sin embargo la interacción no resultó significativa ( $p = 0.0893$ ). Esto prueba que la altura de la planta está influenciada por el tipo de fertilizante (10-30-10; 18-46-0; biol) como la dosis (1,5 ml y 0,5 ml) ya que la combinación de ambos factores generó respuestas diferentes.

**Tabla 11.** Comparación de medias de la altura de *Osteospermum ecklonis* según fertilizante, mediante la prueba de Tukey al 5%

Fertilizante	Medias	Grupo estadístico	
F2	29,01	A	
F1	27,11	A	B
F4	26,82	A	B
F5	26,05	A	B
F3	24,56		B

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

La prueba de Tukey al 5% para la variable altura de planta se observó 3 rangos de significación estadística en la cual se observa la media de la altura de la planta. El fertilizante F2 (DAP 18-46-0) obtuvo el mayor promedio (29,01 cm) ubicándose en el grupo estadísticamente superior A, mientras que fertilizante F3 (Biol) registró el menor crecimiento (24,56 cm) ubicándose en el grupo C confirmando que el tipo de fertilizante influye significativamente en el crecimiento de las plantas.

Según Huerta Jibaja (2016), quien también realizó una investigación en plantas ornamentales evidenció diferencias significativas en el crecimiento de plantas al aplicar distintos tipos de fertilizantes, destacando el efecto positivo de los fertilizantes químicos sobre la altura de las plantas promedio.

**Tabla 12.** Comparación de medias de la altura de la planta en *Osteospermum ecklonis* según dosis, mediante la prueba de Tukey al 5%

Dosis	Medias	Grupo estadístico	
1,5 ml	28,59	A	
0,5 ml	24,83		B

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

La prueba de Tukey al 5% mostró diferencias significativas entre las dosis evaluadas. La dosis 1,5 ml presentó una altura promedio de (28,59 cm), significativamente superior al de la dosis 0,5 ml (24,83 cm) lo que llegamos a concluir que la dosis más alta favoreció al desarrollo vegetativo de *Osteospermum ecklonis*. Estos resultados indican que una mayor concentración del fertilizante favorece el crecimiento de *Osteospermum ecklonis*, lo que sugiere una respuesta positiva de la planta al incremento en la dosis.

Según Campos y Cedeño (2023) quienes, realizaron una investigación evaluando diferentes fertilizantes en plantas ornamentales, observaron que a la dosis 1,5ml las plantas presentan mayor vigor y desarrollo. Su estudio nos da a conocer que a una mayor dosis de fertilizante mejores serán los resultados. Esto respalda el presente estudio, donde la dosis 1,5 ml supera significativamente a la dosis 0,5 ml.

**Tabla 13.** Comparación de medias de la altura de planta de *Osteospermum ecklonis* según interacción entre fertilizantes y dosis, mediante la prueba de Tukey al 5%

Fertilizante	Dosis	Medias	Grupos estadísticos		
F2	1,5 ml	32,55	A		
F4	1,5 ml	29,80	A	B	
F1	1,5 ml	27,33	A	B	C
F5	1,5 ml	27,28	A	B	C
F1	0,5 ml	26,88	A	B	C
F3	1,5 ml	26,00		B	C
F2	0,5 ml	25,48		B	C
F5	0,5 ml	24,83		B	C
F4	0,5 ml	23,83		B	C
F3	0,5 ml	23,13			C

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

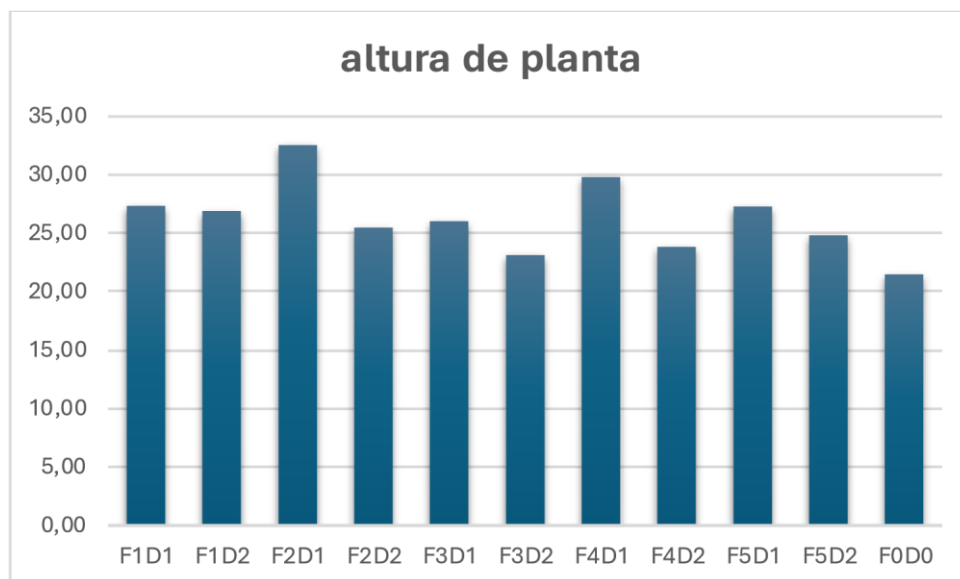
En la prueba de Tukey al 5% para la variable altura de planta se observó 3 rangos de significación estadística, el fertilizante F2 (18-46-0) aplicado a la dosis 1,5 ml presentó mayor altura (32,55 cm), ubicándose en el grupo estadísticamente superior (A). No obstante, su efectividad disminuyó considerablemente al reducir la dosis a 0,5 ml obteniendo una altura promedio de (25,48 cm).

A diferencia el fertilizante F4 (18-46-0 + Biol) aplicado a la dosis 1,5 ml presentó el mayor crecimiento entre las mezclas de fertilizante químico y orgánico, con una media de (29,80

cm), ubicándose en el grupo estadístico A B. No obstante, su efectividad disminuyó considerablemente al reducir la dosis a 0,5 ml obteniendo una altura promedio de (23,13 cm). Este resultado nos indica que la combinación de fertilizantes F4 (18-46-0 + Biol) a la dosis 1,5 ml es la más efectiva dentro de los tratamientos con mezclas entre fertilizantes.

Según Campos y Cedeño (2023) quienes, realizaron una investigación evaluando diferentes fertilizantes en plantas ornamentales a la vez realizaron mezclas de fertilizante químicos y orgánicos, afirman que las mezclas entre fertilizantes mejoran el desarrollo vegetativo de la planta como el vigor y la altura siempre y cuando se mantengan la dosis adecuada además el uso del fertilizante solo a la dosis adecuada también se obtiene buenos resultados. Esto respalda los resultados obtenidos en el presente estudio, donde el fertilizante químico F2 1846-0 a la dosis 1,5 ml supera significativamente al resto de fertilizantes y el F4 18-46-0 + Biol a la dosis 1,5ml que es una mezcla entre fertilizante químico y orgánico supera significativamente entre las mezclas de los fertilizantes.

**Figura 3.** *Grafica altura de planta*



**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

En el gráfico se observa la comparación de la altura promedio de las plantas al finalizar la semana 8, ya que en el punto final de la investigación se observaron diferencias entre los tratamientos

El tratamiento F2D1 (18-46-0) con dosis de 1,5 ml alcanzó la mayor altura promedio al finalizar la semana 8, con un valor cercano a 32 cm siendo el más efectivo para esa variable. De igual manera, el tratamiento F4D1 (18-46-0 + Biol) con dosis 1,5 ml, destacó con una altura de aproximadamente 30 cm, lo que indica una acción colaborativa entre el fertilizante químico y el biol. El F1D1 (10-30-10) con dosis 1,5ml también presentó resultados favorables, con alturas superiores a 28 cm. Sin embargo, los tratamientos F5D1 y F5D2 mostraron menor respuesta, y el testigo sin fertilización (F0D0) registró el menor crecimiento, con una altura promedio 22 cm, confirmando la necesidad de la fertilización para obtener un crecimiento óptimo en *Osteospermum ecklonis*.

## 10.2 Número de ramas

**Tabla 14.** *Análisis de varianza (ADEVA) para la variable número de ramas en Osteospermum ecklonis.*

Fuente de variación	GL	CM	F	p-valor
Fertilizante	4	51,29	73,7	<0,0001 **
Dosis	1	5,63	8,09	0,01 *
Fertilizante × Dosis	4	1,57	2,26	0,0987 ns
Error	20	0,7	—	—
Total	29	—	—	—
(CV): 7,95 %				

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

En el cuadro 5 del análisis de varianza para la variable número de ramas, durante las primeras ocho semanas se evidencia alta significancia estadística para el factor Fertilizante ( $p = 0,00$ ), el factor Dosis ( $p = 0,01$ ) y su interacción F\*D no fue significativa ( $p = 0,10$ ). Esto prueba que el desarrollo de las ramas está influenciado tanto por el tipo de fertilizante utilizado (1030-10, 18-46-0 y biol) como por la dosis aplicada (1,5 ml y 0,5 ml), y que cada uno de estos factores afecta la ramificación de manera independiente.

**Tabla 15.** *Comparación de medias del número de ramas en Osteospermum ecklonis según el tipo de fertilizante, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ )*

Fertilizante	Medias	Grupos estadísticos			
F2	14,4	A			
F4	12,4		B		
F1	10,2			C	
F5	8,03				D
F3	7,47				D

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

La prueba de Tukey al 5% en la variable número de ramas se observó 4 rangos de significación estadística. El fertilizante F2 (18-46-0) presentó un mayor promedio (14,40 ramas) ubicándose en el grupo estadísticamente superior A, mientras que el fertilizante F3 (Biol) presentó el menor promedio (7,47 ramas) ubicándose en el grupo D.

Según Campos y Cedeño (2023), quienes, al evaluar diferentes fertilizantes en plantas ornamentales, observaron que los tratamientos con fertilizantes químicos favorecen un mayor desarrollo de ramas en comparación con los fertilizantes orgánicos. Su estudio nos da a conocer que a mayor disponibilidad de nutrientes como fósforo y nitrógeno en formulaciones químicas mayor será la activación de yemas laterales. Esto respalda lo encontrado en el presente estudio, donde el fertilizante químico F2 (18-46-0) superó significativamente al tratamiento orgánico F3(Biol).

**Tabla 16.** Comparación de medias del número de ramas en *Osteospermum ecklonis* según la dosis aplicada, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

Dosis	Medias	Grupos estadísticos	
1,5 ml	10,93	A	
0,5 ml	10,07		B

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

La prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) mostró diferencias significativas entre las dosis aplicadas. La dosis de 1,5 ml presentó mayor número promedio de ramas (10,93), ubicándose en el grupo estadísticamente superior (A). En cambio, la dosis de 0,5 ml obtuvo un promedio significativamente menor (10,07), agrupado en el grupo B. Estos resultados indican que una

mayor concentración del fertilizante favorece la formación de ramas en planta lo que sugiere una respuesta positiva al incremento en la dosis.

Según Campos y Cedeño (2023) quienes, realizaron una investigación evaluando diferentes fertilizantes en plantas ornamentales, observaron que a la dosis 1,5ml las plantas presentan mayor vigor y desarrollo. Su estudio nos da a conocer que a una mayor dosis de fertilizante mejores serán los resultados. Esto respalda el presente estudio, donde la dosis 1,5 ml supera significativamente a la dosis 0,5 ml.

**Tabla 17.** Comparación de medias del número de ramas en *Osteospermum ecklonis* según la interacción entre fertilizante y dosis, mediante la prueba de Tukey al 5%

Fertilizante	Dosis	Medias	Grupos estadísticos			
F2	1,5 ml	15,67	A			
F2	0,5 ml	13,13		B		
F4	1,5 ml	12,6		B		
F4	0,5 ml	12,2		B		
F1	1,5 ml	10,73		B	C	
F1	0,5 ml	9,67			C	D
F5	1,5 ml	8,27				D
F5	0,5 ml	7,8				D
F3	0,5 ml	7,53				D
F3	1,5 ml	7,4				D

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

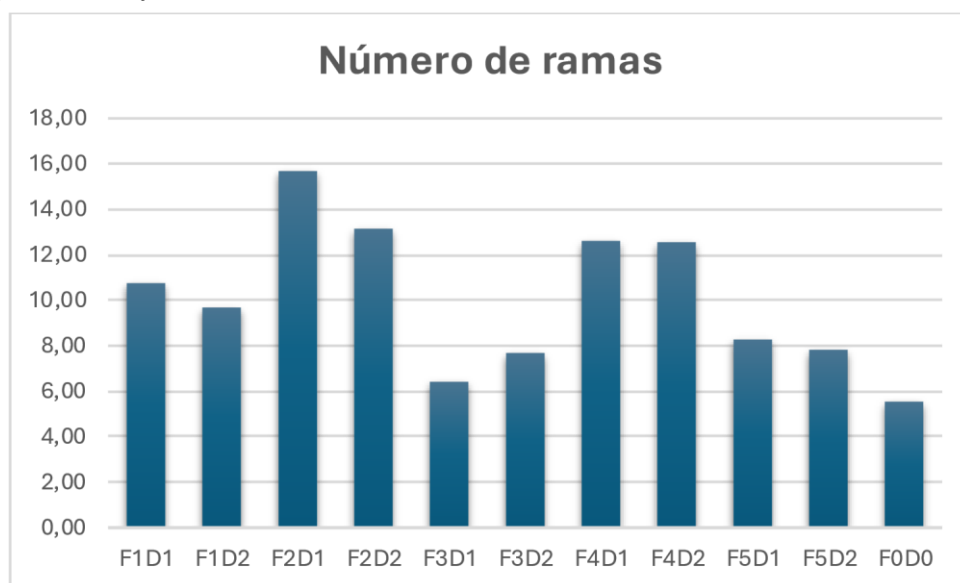
En la prueba de Tukey al 5% en la variable número de ramas se observó 4 rangos de significación estadística, el fertilizante F2 (18-46-0) aplicado a la dosis 1,5 ml presentó mayor promedio (15,67 ramas), ubicándose en el grupo estadísticamente superior (A). No obstante, su efectividad disminuyó considerablemente al reducir la dosis a 0,5 ml obteniendo un promedio de ramas (13,13).

A diferencia el fertilizante F4 (18-46-0 + Biol) aplicado a la dosis 1,5 ml presentó el mayor promedio de ramas entre las mezclas de fertilizante químico y orgánico, con una media de (12,69 ramas), ubicándose en el grupo estadístico B. No obstante, su efectividad disminuyó

considerablemente al reducir la dosis a 0,5 ml obteniendo un promedio de ramas (12,20 ramas). Este resultado nos indica que la combinación de fertilizantes F4 (18-46-0 + Biol) a la dosis 1,5 ml es la más efectiva dentro de los tratamientos con mezclas entre fertilizantes.

Según Campos y Cedeño (2023) quienes, realizaron una investigación evaluando diferentes fertilizantes en plantas ornamentales a la vez realizaron mezclas de fertilizante químicos y orgánicos, afirman que las mezclas entre fertilizantes mejoran el desarrollo vegetativo de la planta como el vigor y la altura siempre y cuando se mantengan la dosis adecuada además el uso del fertilizante solo a la dosis adecuada también se obtiene buenos resultados. Esto respalda los resultados obtenidos en el presente estudio, donde el fertilizante químico F2 1846-0 a la dosis 1,5 ml supera significativamente al resto de fertilizantes y el F4 18-46-0 + Biol a la dosis 1,5ml que es una mezcla entre fertilizante químico y orgánico supera significativamente entre las mezclas de los fertilizantes.

**Figura 4.** *Grafica número de ramas*



**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

En el gráfico se observa la comparación del promedio de numero de ramas de las plantas al finalizar la semana 8, ya que en el punto final de la investigación se observaron diferencias entre los tratamientos

El tratamiento F2D1 (18-46-0) aplicado a una dosis de 1,5 ml presentó el mayor número de ramas al finalizar la semana 8, alcanzando un promedio cercano a 16 ramas por planta. De igual manera, F4D1 (18-46-0 + Biol) dosis 1,5 ml mostraron un desarrollo sobresaliente, ubicándose entre los tratamientos con mayor número de ramas dándonos a conocer la colaboración entre fertilizante químico y orgánico. En cambio, los tratamientos F5D1 y F5D2 mostraron una producción de ramas más limitada, y el testigo sin fertilización (F0D0) registró el menor número de ramas durante todo el periodo de evaluación, lo que evidencia la importancia del uso de fertilizantes para promover un crecimiento vegetativo vigoroso en *Osteospermum ecklonis*.

### 10.3 Numero de flores

**Tabla 18.** *Análisis de varianza (ADEVA) para el número de botones florales en Osteospermum ecklonis*

Fuente de variación	GL	CM	F	p-valor
Fertilizante	4	79.57	82.88	<0.0001
Dosis	1	2.35	2.45	0.1332
Fertilizante × Dosis	4	2.42	2.52	0.0732
Error	20	0.96	—	—
Total	29	—	—	—
(CV): 11.20%				

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

En el cuadro 9 del análisis de varianza para la variable número de flores, durante las primeras ocho semanas se evidencia significancia estadística para el factor Fertilizante ( $p < 0.0001$ ) lo que nos indica que los fertilizantes influyen en la producción de flores, en cambio no se observaron diferencias significativas para el factor dosis ( $p = 0.1332$ ), ni para la interacción fertilizante × dosis ( $p = 0.0732$ )

**Tabla 19.** *Comparación de medias del número de florales en Osteospermum ecklonis según el tipo de fertilizante, mediante la prueba de Tukey al 5%*

Fertilizante	Medias	Grupos estadísticos		
F1	11,2	A		

F4	10,83	A		
F2	10,27	A	B	
F5	9,03		B	
F3	2,4			C

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

La prueba de Tukey al 5% en la variable número de flores se observó 3 rangos de significación estadística en la cual se observa la media del número de flores de la planta. El fertilizante F1(10-30-10) obtuvo el mayor promedio (11,20 cm) ubicándose en el grupo estadísticamente superior A, mientras que fertilizante F3 (Biol) registró el menor promedio de flores (2,40) ubicándose en el grupo C confirmando que el tipo de fertilizante influye significativamente en el desarrollo de flores de las plantas.

Según Huerta Jibaja (2016), en su investigación sobre fertilización en plantas ornamentales determinó que los fertilizantes químicos favorecen a una mejor producción de floral en comparación con los fertilizantes orgánicos. Según el autor, la rápida disponibilidad de nutrientes esenciales como fósforo y potasio en los fertilizantes químicos promueve una floración más abundante, mientras que los fertilizantes orgánicos presentan una liberación más lenta que puede limitar la respuesta floral, especialmente en etapas clave del desarrollo.

**Tabla 20.** Comparación de medias del número de botones florales en *Osteospermum ecklonis* según la dosis aplicada, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ )

Dosis	Medias	Grupo estadístico
1,5 ml	9,03	A
0,5 ml	8,47	A

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

La prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) no mostro diferencias significativas entre la dosis de 1,5 ml que presentó un promedio de 9,03 botones, mientras que la dosis de 0,5 ml alcanzó un promedio de 8,47 botones. Ambas dosis fueron agrupadas en el mismo grupo estadístico (A), lo que indica que no se detectaron diferencias significativas entre ellas. Estos resultados indican que las dosis aplicadas no tienen diferencias entre sí.

**Tabla 21.** Comparación de medias del número de flores en *Osteospermum ecklonis* según la interacción entre fertilizante) y dosis, mediante la prueba de Tukey ( $\alpha=0,05$ )

Fertilizante	Dosis	Medias	Grupos estadísticos
--------------	-------	--------	---------------------

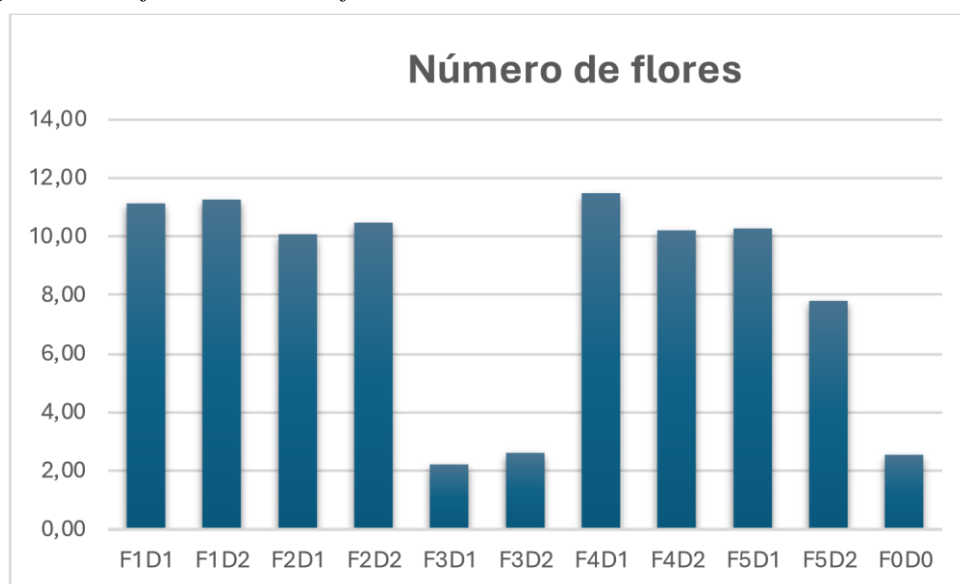
F4	1,5 ml	11,47	A		
F1	0,5 ml	11,27	A		
F1	1,5 ml	11,13	A		
F2	0,5 ml	10,47	A	B	
F5	1,5 ml	10,27	A	B	
F4	0,5 ml	10,2	A	B	
F2	1,5 ml	10,07	A	B	
F5	0,5 ml	7,8		B	
F3	0,5 ml	2,6			C
F3	1,5 ml	2,2			C

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

En la prueba de Tukey al 5% en la variable número de flores se observó 4 rangos de significación estadística, el fertilizante F4 (18-46-0 + Biol) con la dosis 1,5 ml, correspondiente a una mezcla de fertilizantes, presentó el mayor número promedio de botones florales (11,47) ubicándose en el grupo estadísticamente superior (A). No obstante, su efectividad disminuyó considerablemente al reducir la dosis a 0,5 ml obteniendo un promedio de flores (10,20).

A diferencia del fertilizante F1 (10-30-10) aplicado a la dosis 1,5 ml presentó un promedio de (11,27 flores) y a la dosis 0,5 ml presentó un promedio del (11,17 flores), ubicándose en el grupo estadístico A. Este resultado nos indica que los fertilizantes F4 (18-46-0 + Biol) a la dosis 1,5 ml y F1 (10-30-10) a la dosis 1,5 ml y 0,5 ml no tienen diferencias significativas entre ellas.

Según Campos y Cedeño (2023) quienes, realizaron una investigación evaluando diferentes fertilizantes en plantas ornamentales a la vez realizaron mezclas de fertilizante químicos y orgánicos, afirman que las mezclas entre fertilizantes mejoran el desarrollo vegetativo de la planta como el vigor y la altura siempre y cuando se mantengan la dosis adecuada además el uso del fertilizante solo a la dosis adecuada también se obtiene buenos resultados. Esto respalda los resultados obtenidos en el presente estudio, donde el fertilizante químico F1 1030-10 a la dosis 1,5 ml supera significativamente al resto de fertilizantes y el F4 18-46-0 + Biol a la dosis 1,5ml que es una mezcla entre fertilizante químico y orgánico supera significativamente entre las mezclas de los fertilizantes.

**Figura 5.** Gráfico número de flores

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

En el gráfico se observa la comparación del promedio de número de flores de las plantas al finalizar la semana 8, ya que en el punto final de la investigación se observaron diferencias entre los tratamientos

El tratamiento F4D1 (18-46-0 + Biol) aplicado a la dosis de 1,5 ml registró uno de los promedios más altos en floración, alcanzando 11,47 flores por planta con esto nuevamente llegamos a la conclusión que la mezcla de los fertilizantes químicos y orgánicos pueden complementarse y dar mejores resultados. De igual forma, el tratamiento F1D1 (10-30-10) a la dosis 0,5 ml destacó con un promedio de 11,27 flores en la semana 8, seguido por F1D2. Ubicándose entre los tratamientos con mayor número de flores al finalizar la investigación. En cambio, los tratamientos F3D1 y F3D2 mostraron una producción de flores más limitada, y el testigo sin fertilización (F0D0) registró el menor número de flores durante todo el periodo de evaluación, lo que evidencia la importancia del uso de fertilizantes para promover un crecimiento vegetativo vigoroso en *Osteospermum ecklonis*.

#### 10.4 Análisis costos beneficio

**Tabla 22.** Análisis de costo por tratamiento

Tratamientos	Precio unitario plantas	Total, por tratamientos	Mano de obra	Precio unitario Fundas	Total, por tratamientos	Costo de fertilizante por tratamiento	Inversión por tratamiento
F1D1	0,75	78,75	2	0,15	15,75	2,95	99,45
F1D2	0,75	78,75	2	0,15	15,75	0,98	97,48
F2D1	0,75	78,75	2	0,15	15,75	0,5	97
F2D2	0,75	78,75	2	0,15	15,75	0,15	96,65
F3D1	0,75	78,75	2	0,15	15,75	1,55	98,05
F3D2	0,75	78,75	2	0,15	15,75	0,79	97,29
F4D1	0,75	78,75	2	0,15	15,75	2,05	98,55
F4D2	0,75	78,75	2	0,15	15,75	0,94	97,44
F5D1	0,75	78,75	2	0,15	15,75	4,5	101
F5D2	0,75	78,75	2	0,15	15,75	1,77	98,27
Total		787,5	20		157,5	16,18	981

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

En la tabla 22 se detalla los costos de inversión por tratamientos utilizados en la investigación considerando los insumos y mano de obra lo cual nos permite determinar la inversión total por tratamiento. Los costos de las plantas, fundas y mano de obra se mantienen constantes en todos los tratamientos con un valor de \$78,75 dólares de plantas por tratamiento, \$20 en mano de obra y \$15,75 dólares para fundas por tratamiento, el costo de los fertilizantes varía significativamente siendo el factor diferenciador entre los tratamientos. El tratamiento F5D1 presento mayor costo en fertilizante con una inversión total de \$101 mientras que el F2D2 presento el costo más bajo con una inversión de \$96,65. En general, la inversión total fue de \$981 lo que permitirá identificar su viabilidad económica y la eficiencia agronómica de cada tratamiento.

**Tabla 23.** *Análisis beneficio por tratamientos*

Tratamientos	Precio unitario al publico	Precio unitario al publico	Precio de venta por tratamientos	Ganancia
F1D1	1,5	1,5	157,5	58,05

F1D2	1,5	1,5	157,5	60,02
F2D1	1,5	1,5	157,5	60,50
F2D2	1,5	1,5	157,5	60,85
F3D1	1,5	1,5	157,5	59,45
F3D2	1,5	1,5	157,5	60,21
F4D1	1,5	1,5	157,5	58,95
F4D2	1,5	1,5	157,5	60,06
F5D1	1,5	1,5	157,5	56,50
F5D2	1,5	1,5	157,5	59,23
Total		Total	1575	593,82

**Elaborado por:** (Tandalla 2025)

La tabla 23 presenta el beneficio económico por cada tratamiento, el precio unitario de venta es de \$1,50 por planta con un ingreso total de \$157,5 por tratamiento. La ganancia neta se obtuvo al restar la inversión de la tabla 22.

La mayor ganancia registrada por los tratamientos es el F2D2 con \$60,85

La menor ganancia registrada por los tratamientos es el F5D1 con \$56,50 El

beneficio total por todos los tratamientos da un total \$593,82

### 13. CONCLUSIONES

- El fertilizante que presenta mejores resultados en la producción de *Osteospermum ecklonis* es el F2D1 (DAP 18-46-0 a la dosis 1,5 ml) ya que obtuvo un promedio de 15 ramas y una altura promedio de 29 cm.

- La mezcla de fertilizantes y dosis que presenta mayor crecimiento agronómico en *Osteospermum ecklonis* es el F4D1 (DAP 18-46-0 + Biol a la dosis 1,5 ml), que obtuvo un promedio de 14 ramas, un promedio de 13 flores y una altura de promedio de 25 cm.
- El tratamiento F2D1 (DAP 18-46-0 a la dosis 1,5 ml) presenta una ganancia de \$60,50 y el tratamiento F4D1 (DAP 18-46-0 + Biol a la dosis 1,5 ml) presentan una ganancia de \$58,95.

#### **14. RECOMENDACIONES**

- Para obtener mejores resultados en producción de *osteospermum ecklonis*, se recomienda utilizar el fertilizante DAP 18-46-0 a la dosis 1,5 ml. con una frecuencia de 3 aplicaciones.
- En base a la investigación realizada y sus resultados obtenidos en la evaluación de distintos fertilizantes y dosis se recomienda realizar nuevas investigaciones en otras especies ornamentales a diferentes dosis de fertilizantes del vivero para optimizar el uso de fertilizantes.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Arend, E. B. (2019). *Produção de plantas ornamentais* [Trabajo de fin de grado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. Lume Repositorio Digital. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/199597/001102115.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Autor desconocido. (s. f.). *La nutrición de las plantas* [Documento PDF]. Academia.edu. [https://www.academia.edu/28239751/La\\_nutrici%C3%B3n\\_de\\_las\\_plantas](https://www.academia.edu/28239751/La_nutrici%C3%B3n_de_las_plantas)
- Blanco Jiménez, F. J. (2012). *Los viveros de empresas*. *Economistas*, 30(132), 45–52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4040082>
- Calvache Ulloa, A. M. (2013). *Fertirriego en cultivos ornamentales* [Documento PDF]. Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 19 de junio de 2025, de

[https://www.academia.edu/9910255/FERTIRRIEGO\\_EN\\_CULTIVOS\\_ORNAMENTALES](https://www.academia.edu/9910255/FERTIRRIEGO_EN_CULTIVOS_ORNAMENTALES)

Campos Pachito, M. E., & Cedeño Luna, A. A. (2023). *Evaluación de las dosis y frecuencias de aplicación del fertilizante foliar Fuerza Verde en el crecimiento de plantas de *Ochroma lagopus* (balsa) en el vivero* [Trabajo de fin de carrera, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Digital UNESUM. Recuperado el 19 de junio de 2025, de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5305>

Campos Pachito, M. E., & Cedeño Luna, A. A. (2023). *Evaluación de biofertilizantes y fertilizantes químicos en plantas ornamentales*. Universidad Estatal del Sur de Manabí.

<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5305/1/Campos%20Pachito%20Mabel%20Elizabeth%20-%20Cede%20C3%20B1o%20Luna%20Alice%20Ariana.pdf>

Cherlinka, V. (18 de Febrero de 2025). *Deficiencia de nutrientes en las plantas: identificar y tratarla*. Obtenido de EOS Data Analytics: <https://eos.com/es/blog/deficiencia-denutrientes-en-las-plantas/>

Cherlinka, V. (2024, 12 de septiembre). *Tipos de fertilizantes y cómo elegir el adecuado*. EOS Data Analytics. <https://eos.com/es/blog/tipos-de-fertilizantes/>

Cruz López, M. Á., Ruiz, J. J., & Masaguer, A. (2004, septiembre). *Respuesta del *Osteospermum ecklonis* a diferentes concentraciones de cloruro de clormecuat en aplicación foliar*. En D. P. F. Almeida (Coord.), *II Jornadas Ibéricas de Plantas Ornamentales: V Encuentro Nacional de Plantas Ornamentales / VI Reunión del Grupo de Ornamentales de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas* (pp. 39–46). Asociación Portuguesa de Horticultura / Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8527719>

Dadpour, M. R., Naghiloo, S., & Gohari, G. (2011). Inflorescence and floral ontogeny in *Osteospermum ecklonis* (Asteraceae). *Botany*, 89(9), 605–614. <https://doi.org/10.1139/b11-052>

Fertinova. (s. f.). *Ficha técnica: DAP (fosfato diamónico)* [Ficha técnica]. Recuperado el 19 de junio de 2025, de <https://www.fertinova.mx/sites/default/files/FICHA%20DAP.pdf>

Fleuroselect. (s. f.). *Osteospermum ecklonis Akila Daisy White*.

- [https://fleuroselect.com/trials-and-awards/awarded-varieties/variety/akila-daisywhite/es\\_es/](https://fleuroselect.com/trials-and-awards/awarded-varieties/variety/akila-daisywhite/es_es/)
- Floresyplantas.net. (2009, 8 de febrero). *El Osteospermum ecklonis o Dimorphoteca*. Flores y Plantas.net. Recuperado el 18 de junio de 2025, de <https://www.floresyplantas.net/el-osteospermum-ecklonis-o-dimorphoteca/>
- Garzón Marín, G., Montenegro Riveros, E. P., & López Botía, F. (2005). *Uso de aserrín y acículas como sustrato de germinación y crecimiento de Quercus humboldtii (roble)*. *Colombia Forestal*, 9(18), 98–108. <https://www.redalyc.org/pdf/4239/423939557008.pdf>
- Giovannini, A., Morreale, G., Berio, T., Mascarello, C., & Allavena, A. (2002). *Modification of flowering time in Osteospermum ecklonis L. by CONSTANS gene*. XX International Eucarpia Symposium on New Ornamentals II. [https://www.academia.edu/87499145/Modification\\_of\\_Flowering\\_Time\\_in\\_Osteospermum\\_Ecklonis\\_L\\_By\\_Constans\\_Gene](https://www.academia.edu/87499145/Modification_of_Flowering_Time_in_Osteospermum_Ecklonis_L_By_Constans_Gene)
- Huerta Jibaja, J. C. (2016). *Tres tipos de fertilizantes formulados en cuatro tipos de plantas ornamentales de vivero* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio institucional UAGRARIA. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/HUERTA%20JIBAJA%20JUAN%20CARLOS.pdf>
- Infojardín. (s.f.). *Osteospermum ecklonis, Dimorfoteca, Matacabras*. Fichas de Infojardín. Recuperado de <https://fichas.infojardin.com/perennes-anales/osteospermumecklonis-dimorfoteca-matacabras.htm>
- Makek, A. M. (2020, 29 de octubre). *Manejo y producción de plantas ornamentales en el vivero Antü, Trevelin, Chubut* [Trabajo final de tecnicatura, Universidad Nacional de Río Negro]. RID-UNRN. <https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/6974>
- Martínez, F. M. (s.f.). *Guía para el cultivo de Osteospermum (Osteospermum ecklonis)*. Plantulás de Tetela. <https://web2.plantulasdetetela.com.mx/download/guiasmaceta/osteospermum.pdf>
- Missouri Botanical Garden. (s.f.). *Dimorphotheca ecklonis* (Cape marguerite). PlantFinder. <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=b725>

- Narváez Torres, L. (2012). *Lixiviados en horticultura intensiva ornamental y su tratamiento mediante humedales artificiales* [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya]. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/283290028\\_Lixiviados\\_en\\_horticultura\\_i\\_ntensiva\\_ornamental\\_y\\_su\\_tratamiento\\_mediante\\_humedales\\_artificiales](https://www.researchgate.net/publication/283290028_Lixiviados_en_horticultura_i_ntensiva_ornamental_y_su_tratamiento_mediante_humedales_artificiales)
- Narváez, L., Cáceres, R., & Marfà, O. (2013). Effect of different fertilization strategies on nitrogen balance in an outdoor potted crop of *Osteospermum ecklonis* (DC.) Norl. 'Purple Red' under Mediterranean climate conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11(3), 833–841. <https://doi.org/10.5424/sjar/2013113-3764>
- Narváez, L., Cáceres, R., & Marfà, O. (2013). Effect of different fertilization strategies on nitrogen balance in an outdoor potted crop of *Osteospermum ecklonis* (DC.) Norl. 'Purple Red' under Mediterranean climate conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11(3), 833–841. <https://doi.org/10.5424/sjar/2013113-3764>
- Petroagro, S.A. de C.V. (2023). *FT-NUTRAFER 10-30-10*. <https://petroagro.mx/wpcontent/uploads/2023/08/FT-NUTRAFER-10-30-10.pdf>
- Pire, R., & Pereira, A. (2003). Propiedades físicas de componentes de sustratos de uso común en la horticultura del estado Lara, Venezuela: Propuesta metodológica. *Bioagro*, 15(1), 55–64. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S131633612003000100007](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131633612003000100007)
- Plantas y Jardín. (2012, 4 de diciembre). *Osteospermum ecklonis*, *Dimorfoteca*. <https://plantasyjardin.com/2012/12/osteospermum-ecklonisdimorfoteca/?form=MG0AV3>
- Reyes Pérez, G. B. (2023). *Evaluación de las características químicas del humus de lombriz* [Tesis de ingeniería, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio UNESUM. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/6812>
- Shober, A. L., & Denny, G. C. (Marzo de 2024). *Identificación de deficiencias de nutrientes en plantas ornamentales*. Obtenido de University of Delaware Cooperative Extension: <https://www.udel.edu/academics/colleges/canr/cooperativeextension/factsheets/identifying-nutrient-deficiencies-in-ornamental-plants/>

- Tlelo-Cuautle, A. M., Taboada-Gaytán, O. R., Cruz-Hernández, J., López-Sánchez, H., & López, P. A. (2020). Efecto de la fertilización orgánica y química en el rendimiento de fruto de chile poblano. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 43(3), 283–289.  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v43n3/0187-7380-rfm-43-03-283.pdf>
- Verdesian Life Sciences. (2025, 15 de enero). Essential plant nutrients.  
<https://vlsci.com/blog/essential-plant-nutrients/>
- Vermiduro. (2024, febrero). *Ficha técnica: Humus de lombriz* [Ficha técnica]. Recuperado el 19 de junio de 2025, de <https://vermiduro.es/wp-content/uploads/2024/02/FICHAC320HUMUS20LOMBRIZ.pdf>
- Yue, J., Dong, Y., & Gong, S. (2022). El genoma completo del cloroplasto de *Osteospermum ecklonis* (DC.) Norl. (Asteraceae: Asteroideae: Calenduleae), una planta ornamental. *Mitochondrial DNA Part B*, 7(8), 1377–1379.  
<https://doi.org/10.1080/23802359.2022.2101394>