

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRICOLA

PROGRAMA DE POSGRADO

**"VIABILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE LA BIOTECNOLOGIA
EN LA PRODUCCION DE MATERIAL DE PROPAGACION EN
ROSA, CLAVEL, CRISANTEMO, GERBERA Y ORQUIDEA
EN MEXICO"**

T E S I S

Que como Requisito parcial
para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias
en Economía del Desarrollo Rural



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

P R E S E N T A :

JUAN CABALLERO RAMIREZ

CHAPINGO, MEXICO

1 9 9 6

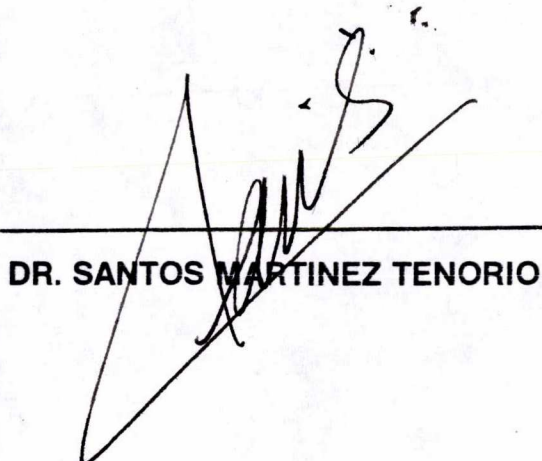


853941

ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL
Dr. SANTOS MARTINEZ TENORIO, APROBADA POR EL
EL H. COMITE ASESOR Y ACEPTADA COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMIA DEL DESARROLLO RURAL

PRESIDENTE:



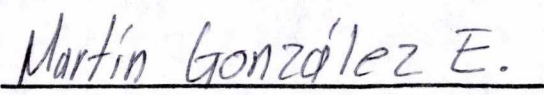
DR. SANTOS MARTINEZ TENORIO

ASESOR:



DR. ARTURO HERNANDEZ SIERRA

ASESOR:



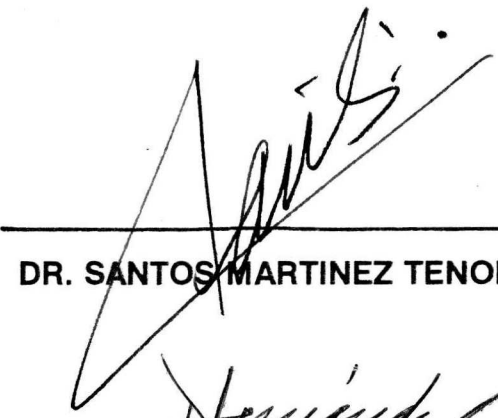
M.C. J. MARTIN GONZALEZ ELIAS

31481

ESTA TESIS FUE REVISADA Y APROBADA POR
EL SIGUIENTE JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

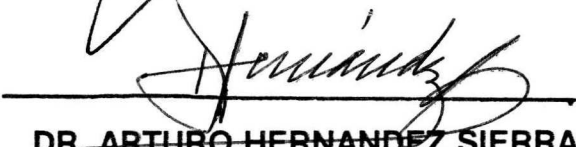
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMIA DEL DESARROLLO RURAL

PRESIDENTE:



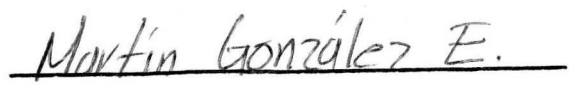
DR. SANTOS MARTINEZ TENORIO

ASESOR:



DR. ARTURO HERNANDEZ SIERRA

ASESOR:



M.C. J. MARTIN GONZALEZ ELIAS

**REPRESENTANTE DE LA
COORDINACION DEPARTAMENTAL
DE POSGRADO:**



DRA. ALMA ALICIA GOMEZ GOMEZ

**REPRESENTANTE DE LA
COORDINACION GENERAL
DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DE LA UACH:**



M.C. DOMINGO MUÑANTE PEREZ

DEDICATORIA

A mis padres:

Zenón Caballero Vázquez

y

Dominga Ramírez Julián

Por ese gran apoyo y confianza que de ellos siempre he recibido.

A mis hermanos:

Fausta

Elías

Alicia

Por su comprensión y apoyo que sin egoísmo, aceptaron privaciones y sienten como suyos los logros que he alcanzado.

A Raquel

Por la motivación que en todo momento en ella he encontrado.

A Díos

Por la fortaleza espiritual que en todo momento me proporciona.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo a quien debo la formación profesional hasta ahora alcanzado

Al Dr. Santos Martínez Tenorio, por las siempre acertadas observaciones.

A los miembros del Jurado Examinador, por la revisión del escrito y sus acertadas sugerencias.

Al señor Antonio Segura y al personal técnico de las diferentes instituciones oficiales y privadas, por la información proporcionada.

Al Licenciado Eduardo Alverde Trejo, por su asesoramiento en la captura de la información.

A la C.P Veronica Caballero Mendoza, por la asesoría y su disposición para siempre ayudarme.

A las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo, pero que por razones de espacio no es posible mencionar.

INDICE DE CUADROS

Cuadro Número 1. Cálculo de indicadores en Orquídea.	50
Cuadro Número 2. Cálculo de indicadores en Gerbera de corte.....	50
Cuadro Número 3. Cálculo de indicadores en Gerbera de maceta.	51
Cuadro Número 4. Cálculo de indicadores en Crisantemo.	52
Cuadro Número 5. Cálculo de indicadores en Clavel.	53
Cuadro Número 6. Cálculo de indicadores en Rosal.	54
Cuadro número 7. Composición de los costos de producción en la empresa considerada	57
Cuadro número 8. Composición en los costos de producción en la obtención de plántulas de gerbera.	58
Cuadro número 9. Componentes de los costos de producción en un laboratorio de cultivo de tejidos en Holanda.	58

RESUMEN

La acelerada apertura comercial de nuestro país obliga a la modernización tecnológica de todos los sectores de la producción, así la agricultura y en especial la floricultura de exportación requiere de la biotecnología vegetal para garantizar cantidad, calidad, sanidad de la producción. Pero el desarrollo de la biotecnología en México aun es incipiente y no existe una política bien orientada en lo que respecta al fomento de ésta. Con el presente trabajo se quiere analizar la importancia económica de la biotecnología vegetal como alternativa en la obtención de material de propagación en los principales cultivos ornamentales de exportación (rosa, clavel, crisantemo, gerbera y orquídea) mediante el cálculo de indicadores económicos de evaluación de proyectos, tomando como base la información proporcionada por empresas como Xicoflor, Invernamex, FIRA-Tezoyuca en Morelos, Visaflor y microempresas familiares referente a costos producción, precios internacionales de Noviembre de 1995, un volumen de producción de 1000 0000 plántulas anuales y una inversión inicial total de 1,357, 687.08 dls USA.

De los cuales se obtuvo que la producción de estas especies, bajo cultivo in vitro, es viable a excepción del crisantemo. De acuerdo a esto, la viabilidad de la biotecnología está en función inversa a las tasas de interés del capital, y al costo por mano de obra e imprescindiblemente del mercado.

VIABILITY TECHNIQUE AND ECONOMIC OF THE BIOTECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF PROPAGATION MATERIAL IN ROSE, CARNATION, CHRYSANTHEMUM, GERBER AND ORCHIDS.

SUMMARY

The fast opening trade in our country duty modernization technological of all branches of production and the other hand the farmer and especiality the commercial floriculturists need of - the biotechnology for generate production with mount, quality, healthy plant.

With present work we want to analyze the economic importance of the vegetable biotechnology for production material propagation in the principal ornamental crops (rose, carnation, chrysanthemum, gerber and orchids) by measure of economic indicators in evaluation of project giving the information of firm such all Xicoflor, Invernamex, FIRA- Tezoyuca in Morelos, Visaflor and - domestic microfirm of production cost, international price of november 1995, production volume of 1000 000 plant anuao and - initial investment total I 357 687. 08 dollar.

In conclusion we can say the production of this crops by culture in vitro is viable, with the exception of chrysanthemum.- Acordin of this aspect, the viability of the biotechnology depend of the capital cost, salary and market.

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
INDICE DE CUADROS	III
RESUMEN	IV
 I. INTRODUCCION	 1
1.1 JUSTIFICACION	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 Objetivo General	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 HIPOTESIS	4
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	5
2.1 La producción de flores de exportación y demanda de material de propagación	5
2.2 Proveedores de material de propagación y variedades	6
2.3 Requisitos que debe reunir el material madre	7
2.4 Problemas fitosanitarios asociados al material de propagación importado.	7
2.5 Comercialización	8
2.5.1 Comercialización interna y preferencias del - mercado de flores	9
2.5.2 Comercialización externa	9
2.5.3 Oportunidades comerciales en Japón para la -- flor Mexicana y preferencias del consumidor... ..	10
2.5.4 Oportunidades comerciales en E.U. para la --- flor mexicana	11
2.5.4.1. Requisitos a la importación.....	18
2.5.5 Oportunidades comerciales para la flor mexi-- cana en Canadá	19
2.6 Nivel de aplicación de biotecnología en la floricultu- ra mexicana	19
2.7 Tecnología de la flor	20

2.8	La Biotecnología. El cultivo <u>in vitro</u>	21
2.9	Procedimientos para el cultivo de diversos tejidos y organos	21
2.10	Proceso de micropropagación para la obtención de plantas	24
2.10.1	Propagación en orquidea	24
2.10.2	Propagación en clavel	25
2.10.3	Propagación en crisantemo	25
2.10.4	Propagación en gerbera	27
2.10.5	Propagación en rosa	29
2.11	Apoyos de BANCOMEXT a empresas biotecnológicas para producción de ornamentales de exportación	38
III.	METODOLOGIA	42
3.1	Obtención de la información	42
3.2	Análisis de la Información	42
IV.	RESULTADOS	47
4.1	Consideraciones generales	47
V.	ANALISIS DE RESULTADOS	52
5.1	Interpretación de los indicadores económicos ob- tenidos	52
VI.	CONCLUSIONES	60
VII.	RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE MATERIAL DE PROPAGACION	67
VIII.	BIBLIOGRAFIA	70
IX.	ANEXOS	75
A)	PROBLEMAS FITOSANITARIOS MAS IMPORTANTES	75
B)	COSTOS DE INVERSION	78
C)	COSTOS DE OPERACION	81
D)	COSTOS TOTALES DE PRODUCCION	82
E)	COSTOS DE REACTIVOS Y OTROS	83
F)	GASTO ANUAL DE LA EMPRESA POR SALARIO Y PRESTACIONES...	84
G)	CALCULO DE LOS INGRESOS NETOS POR CULTIVO	85

I. INTRODUCCIÓN.

La acelerada apertura comercial de nuestro país está obligando a todos los sectores a modernizarse para poder competir con los productos del exterior, principalmente de los Estados Unidos, que representan el 70% de los productos que México importa y destina el 69% de las exportaciones mexicanas.¹

La nueva tendencia de la economía mundial a la formación de bloques económicos e integración económica y a la apertura comercial, obliga a buscar las estrategias tendientes a dinamizar la agricultura e incrementar el desarrollo productivo del campo mediante la sustitución de cultivos tradicionales por otros que compitan internacionalmente, el fomento a los cultivos rentables, la diversificación de la producción en las tierras ejidales, y la promoción de las unidades productivas mayores, que eviten el minifundio y permitan economías de escala. Fomentando para ello el establecimiento de sociedades mercantiles con empresarios del sector privado y campesinos ejidales, con el propósito de abastecer el mercado nacional e internacional. Dando como resultado el desarrollo económico del campo, destinado a aumentar los empleos, los ingresos y mejorar las condiciones de bienestar social de los habitantes del Sector Rural.

En lo que respecta a la sustitución de cultivos tradicionales por otros que compitan internacionalmente y el fomento de cultivos rentables, se hace necesario explorar actividades en las que se ha participado de manera marginal. Entre éstas tenemos a la floricultura, que tiene un gran potencial que no se ha explotado totalmente, lo que hace necesaria la utilización de nuevas tecnologías que permitan ser más competitivos en los mercados internacionales. En este contexto, la **biotecnología** se presenta como una alternativa tecnológica.

En diversas fuentes se dice que México carece de una política gubernamental que apoye y oriente la investigación biotecnológica, a grado tal que si consideramos los recursos humanos y económicos destinados a la investigación y desarrollo en

¹Diario de México, Abril 25, 1994.

biotecnología agrícola, el país puede compararse con apenas una sola empresa de Estados Unidos.

Por lo anterior, aunado al ingreso de México al GATT (hoy Organización Mundial de Comercio), la apertura comercial y el Tratado de Libre Comercio, hacen previsible la importación masiva de **paquetes biotecnológicos** para el uso de los agricultores mexicanos que puedan pagarlos. Así, hablar en ornamentales de tecnologías de micropropagación, de empleo de hormonas, control ambiental y otros, son temas que definen la calidad del producto.

Esto implica que los costos de las inversiones para producir son más altos, pudiendo variar desde \$ 30 000.00/ha, en gladiola hasta \$ 4 000,000.00 /ha en rosal bajo invernadero (FIRA, 1994).

Se dice que el cultivo de plantas ornamentales es una actividad social y económicamente atractiva, porque propicia la generación de empleos y divisas sin requerir de grandes superficies. En México 4 250 hectáreas con plantaciones florícolas y de ornato generan alrededor de 20 000 empleos directos y una producción con valor aproximado de 450 millones de pesos; el equivalente a 600 000 hectáreas, con un rendimiento medio de 2.5 toneladas de grano por hectárea (FIRA, 1994).

1.1 Justificación

Ante la apertura de nuestra economía al mercado internacional, primero con la entrada al GATT y luego el Tratado de Libre Comercio, la falta de una política adecuada para fomentar la actividad florícola, cuya producción se destine a la exportación, hace necesario encontrar los mecanismos y alternativas tecnológicas que garanticen una mejor producción (calidad y cantidad) con más bajos costos de producción, obteniendo con esto más ventajas competitivas en los mercados internacionales.

Aunado a lo anterior se encuentran las exigencias y limitantes en lo que respecta a calidad que el mercado impone (principalmente E.U.) y a la competencia que se presenta con otros países tales como Holanda, Colombia, Italia, Alemania, Israel, Honduras y Guatemala (Bugarín, 1986).

La biotecnología, como se dijo anteriormente, puede constituirse como una alternativa económica, técnicamente viable para la obtención de material para propagación de estos cultivos.

Mediante la presente investigación se pretende conocer las ventajas y desventajas desde el punto de vista financiero que implica el empleo de la biotecnología en la producción de los principales cultivos ornamentales. Con base en esto proponer el empleo de la biotecnología en las políticas agrícolas destinadas a promover el desarrollo florícola en las regiones más importantes de México, generando fuentes de empleo, captación de divisas, fortaleciendo a las empresas dedicadas ya a esta importante actividad y aún más evitando la entrada de nuevas enfermedades.

I.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General:

ANALIZAR LA IMPORTANCIA ECONÓMICA Y FINANCIERA QUE JUEGA LA BIOTECNOLOGIA VEGETAL COMO ALTERNATIVA EN LA OBTENCIÓN DE MATERIAL DE PROPAGACIÓN EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS ORNAMENTALES DE EXPORTACIÓN.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Conocer el grado de empleo de la Biotecnología vegetal por parte de los principales productores de ornamentales en México.

- Conocer el proceso de producción seguido en la obtención de material de Propagación

- Determinar si la biotecnología vegetal puede ser una alternativa viable económicamente en la obtención de materiales de propagación.

1.3 Hipótesis.

Ante la importancia que va adquiriendo el desarrollo tecnológico a nivel mundial en beneficio de la actividad competitiva empresarial destinada al mercado, la Biotecnología Vegetal (micropropagación) en México es una alternativa tecnológica económica, financiera y técnicamente viable para la actividad agrícola en general y en especial para la producción florícola en la obtención de materiales de propagación en especies como crisantemo, rosa, clavel gerbera y orquídea. Lo anterior fortaleciendo la poca capacidad competitiva en los mercados internacionales por la falta de canales de comercialización adecuados, calidad mermada por serios problemas fitosanitarios y técnicos pero principalmente por los altos costos de producción que implica el empleo de métodos tradicionales cuya producción es baja.

II.- REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1 La Producción de Flores de Exportación y Demanda de Material de Propagación.

La producción de propágulos y la producción florícola de exportación se encuentran relacionados estrechamente. En lo que concierne a la producción de flores de exportación, ésta se ubica en las zonas cercanas a las estribaciones del eje neovolcánico, destacando el Estado de México como líder del mercado, con el 60% de las exportaciones, le siguen Puebla, Baja California, Morelos, Michoacán y Veracruz. Las principales variedades de exportación que se producen son: rosas, claveles, crisantemos, margaritas, estáticos, nardos, gladiolas, lilis, iris y gypsophilia (BANCOMEX, 1995).

La producción en gran escala de estos productos exige también el suministro de materias primas, en este caso nos referimos a los **materiales de propagación**. Ante la demanda de material para la propagación (esquejes, estacas, plántulas, etc.) de los principales cultivos ornamentales, los productores mexicanos se ven en la necesidad de importar estos materiales desde diferentes países. Esto implica un aumento en los costos de producción, así como también de los riesgos en la introducción de material enfermo a nuestro país, ya que no se cuenta con un sistema eficiente de detección de los patógenos en México (Fucikovsky, 1994), y una fuerte fuga de divisas, por lo que el papel de la biotecnología se hace más relevante y necesario cuando se importan materiales de propagación caros y con problemas fitosanitarios.

Por ser los principales cultivos ornamentales de mayor tradición y de exportación el crisantemo, la rosa, el clavel, la gerbera y orquídea nuestro interés es mayor en éstos.

2.2 Proveedores de Material de Propagación y Variedades.

Actualmente, una de las empresas productoras de flor de exportación en México es el grupo Visaflor que produce varios cultivos, entre éstos **rosa** de exportación de la cual importan todo el material madre desde Francia de la casa Meilland, siendo las variedades mas apreciadas y productivas la Visa, Bingo, Red Succes, Coctail, Carte Blanche (Síntesis Hortícola, 1987).

En **clavel** la planta madre se importa en su mayor parte de Francia de la casa Barberet y Blanc, manejándose diferentes variedades. De las cuales las mas productivas se encuentran pallas orange y pallas de color amarillo; así también encontramos las que presentan mayor demanda como la vanya, vanessa, praline y monseigneur (Síntesis Hortícola, 1987).

De esta misma casa comercial también especialista en producción de esquejes de clavel de alta calidad se importa la siguiente lista de variedades:

ROJOS: Madrigal, Mónica, Etna, Elsy, Prunelle, Sancho, Salomé, Amapola.

ROSAS: Katia, Marlene, Cristobal, Fantasía, Lydie, Vanya, Antares.

BLANCOS: Kaly, Maiella, Ronald, Virginie.

AMARILLOS: Smarty, Polo, Pallas, Galatee.

NARANJAS: Sarinah, Pallas orange.

MORADOS: Vanessa, Monseigneur, President.

JASPEADOS: Niki, Londibis, Tip Top.

2.3 Requisitos que debe reunir el material madre

Para la producción se requiere que el material madre cumpla con varios requisitos que muchas ocasiones se evaden como son:

- Resistencia o tolerancia a enfermedades (como *Phytophthora* y *Fusarium oxysporum*).
- Alta productividad.
- No decoloración en la postcosecha.
- Resistencia a la ruptura del cáliz.

2.4 Problemas Fitosanitarios asociados al Material de Propagación Importado.

En lo que concierne al aspecto **fitosanitario** tenemos lo siguiente:

Desde hace mas de 50 años se han investigado los patógenos que afectan a los cultivos agrícolas, de acuerdo a esto se ha obtenido una gran lista. Muchos de los cuales ya se presentan en forma muy común en las regiones florícolas del país.

Rodriguez (1961) reporta una lista de 10 ornamentales con un total de 15 patógenos de los cuales el 80% son hongos, el 13% corresponde a las bacterias y el 7% a los nemátodos.

La Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (Martínez, 1988) registró más de 44 ornamentales nacionales con más de 24 patógenos de los cuales el 87% son hongos y el resto en igual proporción (4%) bacterias, nemátodos y virus.

Martínez, 1988 reportó en 45 ornamentales de los cuales se importa el material vegetativo entre las que destacan por su frecuencia el rosal, crisantemo y clavel. En dicho material se detectaron 20 patógenos, en su mayoría hongos 63% virus en un 22% y nemátodos en un 15%).

Actualmente, podemos afirmar en base a la información proporcionada por la Dirección General de Sanidad Vegetal, que las plagas asociadas a los vegetales y sus derivados, representan un riesgo potencial para la agricultura mexicana, los materiales propagativos procedentes del extranjero, pueden ser portadores de plagas cuarentenarias tales como mosquita (Bemisia argentifoli), trips oriental o amarillo (Thripspalmi), roya blanca del crisantemo (Puccinia horiana), nematodo foliar del crisantemo (Aphelenchoides ritzemabosi) y virus viral del ciruelo sharka (Plum pox virus), entre otros, que no existen en nuestro país o se encuentran en áreas muy restringidas. ² Ver anexo A.

En clavel se presenta la roya blanca (Puccinia horrana) la cual ha causado graves problemas en Villa Guerrero, Estado de México; Así también tenemos la presencia de Erwinia chrysanthemi en **crisantemo**, produciendo marchitez, pudrición blanca y muerte de la planta. Esta bacteria al parecer fue introducida en los esquejes traídos del extranjero, se presenta en forma latente en los esquejes. Estos problemas fitosanitarios también se presentan en rosal, así se tiene la presencia de Agrobacterium tumefaciens, que probablemente fue introducida al igual que las anteriores (Fucikovsky, 1994)

2.5 Comercialización

México ha sido un gran productor de flores, pero la mayor parte de la oferta - que no alcanza la calidad requerida para exportar- se destina al consumo interno.

Como el producto final son las flores, es necesario conocer este aspecto, para conocer la demanda potencial de **material de propagación obtenido por cultivo de tejido**, cuando el objetivo sea realmente ofrecer calidad y cantidad en las flores.

El 90% de los productores de flor para exportación utiliza directa o indirectamente material importado. Sus compradores son principalmente Estados Unidos, Canadá y ocasionalmente Japón.

²Diario Oficial octubre 1994

2.5.1 Comercialización interna y preferencias del mercado de flores.

En lo que respecta a la producción nacional de flores para corte, más del 90% se destina al consumo interno, destacando los principales centros de comercialización la ciudad de México y área Metropolitana, Guadalajara y Monterrey. Existen otras ciudades en que el producto florícola esta cobrando importancia en su comercialización como: Torreón, Veracruz, Acapulco, Tijuana, Ensenada y Cd. Obregón, entre otras.

Las características principales de la comercialización nacional son: 1) inexistencia de índices de calidad y 2) en el manejo post-cosecha las flores son atadas o depositadas en cajas y trasladadas en camiones descubiertos, junto con otros productos, repercutiendo en la vida del anaquel del producto.

2.5.2 Comercialización externa.

La producción de exportación, principalmente se destina para el mercado de los E.U. En la década de los 80, México ocupó el tercer lugar como país exportador de flores de follajes hacia EUA, con lo cual no alcanzamos a cubrir ni el 3% de las necesidades del vecino país del Norte. Para satisfacer la demanda, los estadounidenses importan flores de Holanda, Italia, Israel, Colombia, Alemania, Honduras y Guatemala (Floricultura Intensiva, 1991).

Durante el período 1989-1993, la exportación de flores de México registró en valor una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 5.9 en valor y -1% en volúmen respectivamente (BANCOMEX, 1993).

El crecimiento en valor de dicha exportación, se ha debido en mayor medida a la diversificación de mercados de destino: en 1989 el 95% de la exportación mexicana estaba destinada a los Estados Unidos. Sin embargo entre 1990 y 1991 la República Federal Alemana, Francia y Japón comenzaron a figurar como mercados alternativos,

con una aceptación significativa para la flor mexicana, con lo cual, la concentración hacia E.U. bajó al 90%.

El comportamiento deficitario del volúmen se explica como consecuencia del cambio en la concentración comercial con E.U., ya que hasta 1992, el 55% de la exportación total eran rosas, para 1993 su tendencia se redujo al 4%, el otro 60% restante se diversificó en otros tipos de flores.

2.5.3 Oportunidades comerciales en Japón para la flor mexicana y las preferencias del consumidor.

La exportación de México a Japón registró de 1989 a 1993 una TCMA de 38.9% en valor y de 15.1 % en volumen, lo cual significó un aumento en precios. Actualmente el 3.4% del valor de las exportaciones mexicanas se concentra en este país.

Japón representa un gran mercado para las flores, ya que las compras de flores por persona figuran entre las más altas del mundo; el total de las flores cortadas vendidas en el país (incluidas las cultivadas ahí mismo) asciende a unos 6,000 millones de dólares al año, lo cual le sitúa en un nivel similar a los Estados Unidos.

Como mercado de importación de flores de corte, el Japón ocupa el séptimo lugar en el mundo (después de Alemania, Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Países Bajos y Suiza).

En los últimos años, se ha diversificado la relación de países proveedores; mientras que en 1986, más del 70% de las flores importadas provenían de Taiwán y Tailandia, en 1991 el 60% se adquirió de dichos países, el 7% de Australia y el 13 % de Holanda. Asimismo, las importaciones de Costa Rica y Colombia han crecido en forma importante, alcanzando el 7.5% del total.

En Japón, la flor más popular es el crisantemo, seguido del clavel, la rosa, la Gypsóphilia y la Armeria.

Prefieren las flores inusuales y de excelente calidad, a pesar de que signifique pagar altos precios. Asimismo, el arreglo floral tradicional japonés se centra en una selección de flores más que en el tamaño del arreglo.

2.5.4 Oportunidades comerciales en EU para la flor mexicana.

Estados Unidos representa el principal mercado para la flor mexicana, en 1993 la exportación a dicho mercado representó 15.7 millones de dólares.

Entre los productos en que México tiene mayor participación destacan las rosas (rosas sweetheart y otras), en las cuales en 1992 exportó 6.8 millones de dólares. Cabe destacar que en rosas, Estados Unidos importó en dicho período 90.4 millones de dólares, lo cual significa que el 18.5 % de su importación total florícola se concentra en el segmento de rosas (BANCOMEX, 1993)..

Lo anterior es importante para los exportadores potenciales de rosas a los Estados Unidos, ya que la competencia exige mayor grado de calidad y representa una mayor fluctuación en precio.

El mercado norteamericano exige un tallo recto, resistente, una flor grande, cáliz no reventado, libres de plagas o daños físicos y una coloración de flor correspondiente a la variedad (Síntesis Hortícola, 1987).

Por ejemplo en rosas, los consumidores las prefieren de color rojo de flor grande y tallo largo. Se estima que el 60-70 % de sus importaciones corresponde a este tipo de rosas. Entre las principales variedades están: "Cara mía" (popular en el sur), "Samantha", "Royalty" (popular en el norte y valle de Ohio), "Madame G. Delbord", "Red Succes", "Visa

y Vega". El 30 y 40% restante se estima es compuesto por rosas en color blanco, amarillo y rosa.

Otras variedades y colores se ofrecen en el mercado destacando la "Lady Diana" (blanca con tinte rosado), "Condide", "Champagne", "Prive", "Lovely", "Girl" (amarilla), "Lavonde y MadameViola" (importados por California del Japón). Existe también un mercado limitado pero de alto valor para variedades bicolores como "Nicole".

Entre las otras especies ó tipo de flores en que México participa en el mercado estadounidense destacan los claveles: Estandard y Miniatura de los cuales se exportó 254 mil dólares en 1992; en tanto que la importación total realizada por Estados Unidos en ambas variedades fue de 86 millones de dólares.

De crisantemo en ramillete (llamados comunmente pon-pon) y crisantemo normal los Estados Unidos importaron 55.1 millones de dólares en 1992, de los cuales México participó con 3 mil dólares.

2.5.4.1 Requisitos a la importación.

Los E.U permiten la importación del producto florícola mexicano sin ninguna restricción, salvo el impuesto arancelario a la importación al que esté gravado.

2.5.5 Oportunidades comerciales para la flor mexicana en Canadá.

De 1989-1992 la exportación mexicana a Canadá registró envíos crecientes en volumen y valor. En 1992, el valor de la exportación en productos florícolas fue de 870 mil dólares, aproximadamente el 0.5% de la importación total del Canadá, que es de 200 millones de dólares. Cabe destacar que México participa con **esquejes** y diversas flores de corte (BANCOMEX, 1993).

La alta demanda de plantas del exterior podría justificarse porque:

En México no hay quien surta tales materiales, y la investigación sobre propagación de especies no coincide con la demanda y necesidades de los importadores.

Aunado a lo anterior, el desconocimiento de instituciones en México que producen especies de alta demanda y calidad como FIRA en Tezoyuca, Morelos. "Existen además empresas pioneras en el suministro nacional de materiales de propagación de ornamentales a través del cultivo de tejidos, como son: Invernamex, Biogenética Mexicana, El Morro, Rancho La Joya, Xicoflor, etc." (Floricultura Intensiva, 1991).

Actualmente, los mercados mundiales consumidores de flores y follajes son: EUA, Alemania, Francia, Inglaterra y Japón (Floricultura Intensiva, 1991). Los compradores principales después de los Estados Unidos se encuentran Canadá y ocasionalmente Japón. En el Mundo los principales consumidores de flores que cuentan con mayor capacidad de compra son los E.U. y la Comunidad Económica Europea (Comercio Exterior, 1993)

2.6 Nivel de Aplicación de la Biotecnología en la Floricultura Mexicana.

De las aplicaciones de la biotecnología en la agronomía como son la propagación clonal rápida, limpieza de enfermedades, conservación de germoplasma, obtención de productos secundarios, producción de híbridos somáticos, variación somaclonal, inducción de líneas celulares resistentes o tolerantes a diferentes condiciones del medio ambiente, transformación genética de plantas solo se utilizan en la floricultura Mexicana la propagación clonal rápida, limpieza de enfermedades, banco de germoplasma, auxiliar en el mejoramiento genético (Flores, 1989).

De acuerdo a esto podemos concluir que de los usos potenciales de la biotecnología se aplican en México los referentes al cultivo de tejidos y dentro de este principalmente el de meristemas, quedando pendiente de desarrollar usos sumamente importantes para el desarrollo tecnológico del país en Biotecnología vegetal (Flores, 1989).

Sobre el nivel de aplicación del cultivo de tejidos en México podemos considerar que es una industria sumamente joven respecto a la competencia internacional por lo que actualmente aún no se cuenta con tecnología y variedades propias (Flores, 1989).

2.7 Tecnología de la Flor.

Con la aparición de nuevos proveedores de flores al mercado de los Estados Unidos, éstos comenzaron a sancionar la calidad de las flores, por lo que se desarrolló en forma progresiva la tecnología que permitiera colocar el producto en el mercado con las mejores condiciones para los consumidores.

Ahora las plantaciones de flores para exportación requieren de inversiones que garanticen los requisitos de calidad que demanda el mercado, como variedades adecuadas, color, resistencia, tamaño y otras características que se logran **con injertos y trabajo de laboratorio.**

Se requieren también de productos químicos y fertilizantes específicos - en su mayor parte importados-, así como invernaderos cubiertos, camas elevadas, sistemas de ventilación y adecuados procesos de maduración.

En las unidades de exportación se vigila estrictamente tanto el crecimiento de las plantas como los insumos. El corte se realiza antes de la maduración y con instrumentos adecuados, para no dañar el tallo y retrasar el marchitamiento. La flor debe mantenerse a temperatura controlada y el empaque tiene que satisfacer rigurosas normas de calidad. Algunas especies deben cubrirse con plásticos, otras requieren envolturas individuales.

Para evitar retrasos y pérdidas se debe contar con una empresa de transporte e instalaciones refrigeradas en los aeropuertos de origen y destino.

2.8 La Biotecnología vegetal o Cultivo in vitro.

La biotecnología vegetal o cultivo in vitro de plantas superiores se define como el cultivo y manipulación de plantas, embriones, órganos, explantes, tejidos, células y protoplastos en un medio nutritivo y en condiciones estériles. "La biotecnología vegetal ha mostrado un desarrollo espectacular desde 1975, producto de la producción de individuos viables de muchas especies" (Pierik, 1994).

La idea principal de la micropropagación es la de crear las posibilidades reales, confiables y seguras, para clonar plantas superiores de una manera libre de enfermedades, rápida y barata comparada con las técnicas in vivo (Pierik, 1994).

La biotecnología se ha convertido en una herramienta importante para la horticultura ornamental y muy en especial en la producción de plantas libres de enfermedades. La micropropagación ha sido la aplicación mas importante de la biotecnología cuya utilidad principal ha sido la de clonar plantas superiores de una manera libre de enfermedades, rápida y barata comparada con las técnicas in vivo.

2.9 Procedimientos para el Cultivo de diversos Tejidos y Organos.

Los diversos tipos de nutrientes que pueden añadirse a una solución de agar pueden agruparse en las categorías siguientes:

A. Minerales. Una provisión de elementos inorgánicos: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre es esencial para el crecimiento de tejidos y órganos vegetales in vitro. Diversos investigadores han empleado varias combinaciones de esos elementos y hay una gama considerable en las clases y cantidades de sustancias usadas para proporcionar los elementos. A continuación se enlistan combinaciones de nutrientes bien conocida, que han dado buenos resultados. De cada materia se hace primero una solución base de 10 a 100 veces la concentración requerida, se esteriliza en autoclave y se guarda, de preferencia en refrigeración, hasta que se emplee.

Pueden o no requerirse elementos micronutrientes, pero de ordinario se les añade de rutina. La siguiente solución básica proporciona los materiales requeridos. Se usa un mililitro de solución por litro de medio de cultivo. También se puede emplear mezclas similares.

MnSO ₄ 4H ₂ O	1.81 g	CuSO ₄ 5H ₂ O	0.08 g
H ₂ BO ₃	2.86 g	(NH ₄) ₂ MoO ₄	0.09 g
ZnSO ₄ 7H ₂ O	0.22 g	Agua destilada	995 ml

El hierro de ordinario es esencial y se puede proporcionar en varias formas: tartrato de hierro (1 ml de una solución base de 1%); hierro inorgánico (FeCl₃ 6H₂O, 1 mg/l) o FeSO₄, 2.5 mg/l; o hierro quelado. El hierro quelado puede proporcionarse como NaFeEDTA, 25 mg/l, o mezclando Na₂ EDTA y FeSO₄ 7H₂O en concentraciones equimolares para dar 0.1 M Fe.

B. Azúcar. Se requiere en los tejidos y órganos vegetales (excepto en embriones maduros). De ordinario se emplea sucrosa del 2 al 4%, pero la glucosa es satisfactoria.

C. Vitaminas y otros materiales. Algunos tejidos vegetales necesitan tiamina (0.1 a 1 mg/l), ácido nicotínico (0.5 mg/l) y piridoxina (0.5 mg/l) y se les puede agregar en forma rutinaria. Otros materiales que a veces son beneficiosos son: inositol (100 mg/l), ácido pantoténico (0.1 mg/l), y biotina (0.1 mg/l). Estas sustancias en su mayor parte son solubles en agua y se deben hacer de ellas soluciones básicas de 100 X de la concentración final. Se les debe guardar en refrigerador.

D. Reguladores del crecimiento (auxinas y citokininas). Las auxinas sintéticas que se emplean mucho son el ácido naftalenacético (NAA)(0.1 a 10 mg/l) y el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)(0.05 mg a 0.5 mg/l) o a veces ácido indolacético (IAA) (1 a 50 mg/l). Los materiales de auxina se deben disolver en una pequeña cantidad de alcohol antes de agregarlos al agua para preparar una solución base. Los cultivos de tejidos de muchas especies de plantas requieren quinina(0.01 a 10.0 mg/l). Se prepara una solución base disolviéndola primero en una cantidad pequeña de HCl y luego diluyendo con agua.

E. Complejos orgánicos. El más útil de estos materiales es el agua de coco, en una concentración de 10 a 15% por volumen. Se obtiene de cocos ya sea tiernos (preferible) o maduros, pero hay una variación considerable en sus efectos. Si se van a cultivar embriones inmaduros, la leche se debe esterilizar por filtración en lugar de calentamiento. A veces se han empleado extractos de levaduras o complejos de aminoácidos, por ejemplo, hidrolizado de caseína. En el cultivo de semillas de orquídeas ha resultado útil el puré de bananas.

Las aplicaciones de la Biotecnología Vegetal pueden resumirse en los siguientes: cultivo de embriones, germinación de semillas de orquídea, clonación de orquídeas, producción de plantas libres de enfermedades, micropropagación de muchas especies, variación somaclonal, fertilización *in vitro*, inducción de haploides, manipulación genética, transformación y varias aplicaciones misceláneas (inducción de mutaciones, separación de quimeras, aislamiento de mutantes, duplicación de cromosomas, almacenamiento de plantas a temperaturas bajas biosíntesis de compuestos, etc.)

2.10 Proceso de Micropropagación para la Obtención de Plantas.

2.10.1 Propagación en orquídea.

Se corta un tallo vegetativo en crecimiento activo, se quitan las hojas externa, la sección semejante a bulbo se sumerge en alcohol, se remoja en una solución de hipoclorito (15 a 20 min) y se lava con agua estéril. Las hojas remanentes se quitan para exponer al ápice de la ram, el cual se separa y se coloca (de ordinario) en medio de Knudson con 2% de sucrosa. Se puede poner sobre agar, papel filtro o en un medio líquido. Después de 3 a 4 semanas, de esa punta se desarrolla un protocormo redondo que finalmente produce una raíz y un tallo en la misma forma en que germina una semilla de orquídea. Sin embargo, antes de que se desarrolle un tallo, el protocormo se remueve

del frasco y se divide en secciones que se replantan por separado en medio nuevo. A intervalos mensuales se repite el proceso, a medida que continúan formándose protocormos adicionales. Por medio de transferencias mensuales y seccionado consecutivo, con este proceso de multiplicación puede lograrse de cualquier clón una cantidad grande de material en un tiempo relativamente corto.

Los procedimientos alternativos consisten en colocar la punta de tallo en un medio líquido el cual se agita de continuo por medio de un dispositivo agitador o se hace girar en una rueda circulante. En esas condiciones continúan desarrollándose nuevas protuberancias latentes, las cuales se recultivan cada tres a cuatro semanas, después de separarlas por medio de un corte. Cuando se desean nuevas plantas con raíces y tallos, las secciones individuales se colocan en un medio de agar, se suprime la agitación, y se permite que las plantas se desarrollen sin hacer cortes. En el transcurso de unos ocho meses las hojas están bien desarrolladas y las plantas jóvenes se sacan de los frascos y se plantan.

2.10.2 Propagación en clavel.

En la actualidad en los Estados Unidos se tiende a la especialización en la producción florícola. Para los cultivadores especializarse en flores y al propagador especializarse en producir esquejes para cultivo. Ya que no se recomienda hacer las dos actividades juntamente, debido a que las enfermedades se pasan fácilmente y se lleva a cabo un deterioro gradual en el vigor de las plantas, la productividad y en las características verdaderas del cultivar (Larson, 1988).

Un floricultor que decide propagar sus flores deberá comprar esquejes de buena calidad, que a su vez serán utilizados para establecer un área de plantas madres. Las plantas madres deberán cultivarse en bancos elevados en un sustrato pasteurizado. Estas plantas se deberán mantener en condiciones vegetativas y vigorosas y

mantenerse con irrigación por goteo para mantener el follaje seco. Las plantas se deberán rociar con agroquímicos frecuentemente para evitar las enfermedades del follaje y daños por los insectos.

Las plantas madres se deberán utilizar solamente por una temporada de producción de esquejes (Larson, 1988).

Cultivo de Tejido en Clavel

Los métodos de cultivo de tejidos y de células en clavel han sido desarrollados recientemente, en comparación con otras plantas, pero ha sido rápidamente retomada por su importancia económica y ahora es ampliamente usado por los productores. De particular importancia es el cultivo de meristemos, el cual es usado tanto para obtener plantas libres de patógenos (virus) como para la rápida micropropagación.

El primer reporte sobre esto lo realizó Quak (1957), quien obtuvo plantas libres de virus en variedades Pink Sim y Harvest Moon. Este reporte abrió el camino a los siguientes estudios sobre la técnica de cultivo de meristemos, la cual puede realizarse con o sin terapia con calor para la eliminación de patógenos..

a). Cultivo de Meristemos

Como ya se mencionó que el cultivo de meristemos está comenzando a ser usado principalmente para la producción de plantas madres libres de virus en variedades comerciales.

Material de partida:

Se pueden obtener muchas diferencias en el cultivo de meristemos en clavel, esto depende de : (1) la estación del año en que se realiza la excisión de los explantes

primarios, (2) el genotipo, y (3) la técnica usada en el desarrollo del material de partida.

Tamaño de las puntas de vástago:

En clavel, así como en muchas otras especies de plantas, la concentración de virus en la punta de los vástagos disminuye hacia las domos meristemáticas (Hollings y Stone, 1964, 1965). De esta manera puede esperarse que el uso de domos meristemáticos para el cultivo podría ser el método con mayor éxito en la eliminación de virus. Así las puntas de vástagos de 0.25-0.5mm en longitud con dos pares de hojas primordiales han sido usados predominantemente (Stone, 1965; Takeda, 1974; Jelaska y Sutina, 1977). Afortunadamente las plantas libres de virus son obtenidos eficientemente desde tales puntas de vástagos, aunque los virus son siempre detectados en los vástagos del ápice al momento de llevar a cabo la excisión.

La eficiencia en la eliminación de virus difiere para los diferentes especies de virus. El cultivo de las puntas de vástago también es usado en la eliminación de otros patógenos internos persistentes como bacterias de marchitamiento, Phialophora wilt y Fusarium de la pudrición del tallo (Phillips, 1968).

El desarrollo de vástagos es algunas veces inhibido por la abundante formación de callos en la base del explante, mientras que la formación de raíces es aparentemente no influenciado por los callos (Phillips y Matthews 1964).

Luz y Temperatura

Dos factores importantes en el crecimiento y desarrollo de los meristemas apicales. Las intensidades de luz usadas, son generalmente un poco bajas. Este rango va de 500 lux a 3000 lux. Van Os (1964) no encontró efectos significativos en la duración de la luz; otros autores encontraron que la luz continua parece ser mejor que fotoperiodos día/noche de 12/12 o 16/8 principalmente para la producción de menos plántulas

etioladas. Maia et al (1969) sugiere que el mejor crecimiento ocurre con fotoperíodos de 16/8 durante 8 días, seguido de 15 días en obscuridad y después nuevamente el mismo fotoperíodo 16/8.

b). Propagacion de Plantas.

El uso del cultivo de tejido como una herramienta para la propagación de plantas debe ser particularmente relevante para la propagación vegetativa de plantas de cultivo que se dificulta con la propagación asexual convencional o cuando se requiere un rápido método de propagación en masa de plantas únicas. Además, la micropropagación debe ser considerada como un auxiliar en la creación experimental de mutantes cuando los mutantes "sólidos" (derivado de una o unas cuantas células) son deseadas.

En clavel, la micropropagación ha sido ensayando principalmente con el cultivo de ápices de vástago, aunque los nudos y pétalos han tenido buen éxito. Esto podría acentuar que la principal desventaja de la propagación de clavel por medio del cultivo in vitro es la heterogeneidad genética así inducida u observada.

Regeneración desde ápices de vástago:

Las puntas de vástago han sido ampliamente usados para la micropropagación como también para la obtención de plantas libres de virus desde varias especies de plantas, debido a su alta naturaleza regenerativa (Murashige, 1974). En 1967, Hackett y Anderson fueron los primero en mostrar que los cultivares de clavel pueden ser propagados por multiple formación de vástagos desde cultivos de puntas de vástagos. Desde entonces, las puntas de vástago han sido predominantemente usados para experimentos sobre la micropropagación de claveles.

El pH del medio estuvo ajustado a un rango de 5.5 a 5.8 y temperatura desde 22 ± 2 C a 26 C. La intensidad de luz usada fue también muy variable (desde 2000 a 10000 lux) y varios autores sugiere el uso de una alternación de periodos de día/luz tales como 16/8 y 14/10. Finalmente, un incremento tanto en luz (de 2 a 8-10 Klux) y temperaturas (de 22 a 25 C) fueron sugerido por Davis et al (1977) cuando pasa del estado inicial al estado de multiplicación.

Regeneración desde otras fuentes:

En micropropagación, otros tejidos además de las puntas de vástago pueden ser usados como material inicial para la formación de múltiples vástagos. Petru y Landa (1974) reportó que la formación de vástagos ocurrió en los tejidos de callos derivado desde segmentos de hipocotilo aislado, sobre medio modificado MS complementado con $22 \mu\text{M}$ de IAA y $11.8 \mu\text{M}$ KIN.

Es claro que la reacción fisiológica mostrada por el explante iniciamente puede algunas veces ser mantenida en plantas regeneradas. Este es el caso con plantas derivadas desde pétalos o desde cultivos de anteras las cuales algunas veces son inducidas a florear precozmente. Villalobos (1981) observó inducción de floración *in vitro* desde el cultivo de anteras en Medio de Murashigey Skoog complementado con IAA, KIN y agua de coco. similares resultados fueron obtenidos por Kakehi (1979), quien encontró mejor regeneración de vástagos desde pétalos jóvenes y en elongación hacia plantas de clavel que floreó en in vitro cuando el medio contenía $5.8 \mu\text{M}$ GA fueron usados.

Inducción de Raíces.

Durante la formación de múltiples vástagos o el subcultivo posterior del vástago, y la formación de raíces adventicias algunas veces ocurre en la base de vástago o desde el tejido desorganizado en la base del vástago, cada vástago enraizó in vitro o en vivo después de la exición de todo el vástago.

Para la formación de raíces in vitro, los vástagos son transferidos a un medio libre de hormonas con un bajo nivel de auxinas ($2.2 \mu\text{M}$ NAA; Petru y Landa, 1974). La KIN no fue requerida para enraizamiento, ya que a altas concentraciones éste inhibe la formación de raíces. (Dabski et al., 1979). El enraizamiento en el medio libre de hormonas normalmente ocurre en 2 semanas (Earle y Langhans, 1975). Los vástagos de 2 cm o más enraizan in vitro introduciendo su extremo dentro de un compuesto de enraizamiento que consiste de un bloque de sólido sintético y bolitas de turba expandida (Davis et al., 1977).

Ya sea enraizado en in vitro o en vivo, las plántulas o vástagos se deben proteger de la desecación por medio de un sistema de neblina intermitente o pabellón de polietileno. El tiempo de plantado a floración es comunmente 6 meses (Earle y Langhans, 1975).

Calidad del vástago

La calidad de los vástagos es un factor importante para el éxito en el traspaso a suelo. Los métodos que son altamente eficientes para la producción de abundantes vástagos no siempre son convenientes para la obtención de plantas saludables. En clavel, una abundante producción de vástagos estuvo normalmente asociada con una disminución del crecimiento de los vástagos individuales, las cuales rara vez son superiores de 1 a 2 cm de longitud. Estos pequeños vástagos pueden ser enraizados in vitro, pero el rango de sobrevivencia después de transferir a suelo es bajo.

La importancia del genotipo y las condiciones de cultivo inicial muestran que los meristemas aislados son muy sensibles a la temperatura en el periodo inicial de cultivo. Un rango alto de temperatura de 26°C durante los primeros 3 o 4 días, seguido de 20°C , fue mejor que tratamientos con bajas temperaturas para el desarrollo normal de plántulas. Estos resultados sugieren que la vitrificación es determinada a muy tempranos períodos del cultivo de meristemas.

Ziv et al (1981, 1983) mostraron que el desarrollo normal de hojas en el cultivo fue inducida por la disminución del potencial de agua o por reducción de la humedad con un desecante. Ellos recomendaron dos posibles caminos para obtener un crecimiento normal de hojas sin reducción en la proliferación de vastagos y el crecimiento:

1) Procedimiento de cultivo a dos pasos con un medio líquido por unos pocos días iniciales y después de eso en un medio de agar al 1.5% o (2) usar el cultivo de agar inclinado el cual más tarde se destapa y se transfieren a un desecador. Las plántulas obtenidas por el uso de estas técnicas tienen una alta probabilidad de sobrevivir (93%) después transferirlos al suelo. La intensidad de luz incrementada no redujo la vitrificación de hojas cultivadas in vitro (Sutter y Langhans, 1979).

b). Callos, Cultivos de Suspension y Regeneracion.

Como ya se mencionó en las secciones anteriores, la producción de callos fue observada en numerosas ocasiones cuando el clavel fue exitosamente micropropagada vía formación multiplántulas desde meristemos.

La razón de este interés en los callos radica en que, aunque unicamente los meristemos y la producción de multiplántulas con pequeñas o ninguna formación de callo puede ayudar en micropropagación, el desarrollo de callos y la técnica de suspensión de cultivo puede ser importante para la producción de plantas tanto por su gran cantidad de variabilidad genética inducida en este caso (Bulatti, 1983, 1989) y para la posibilidad de usar técnicas de selección microbiológica.

Genotipos y Fuentes de Explante.

El control genético del crecimiento de callos y, en particular, la diferenciación parece ser restringida. Los autores han externado la existencia de complejas interacciones entre la fuente de explante, medio de cultivo y genotipo tanto en la inducción de callos como en la regeneración de plantas. De acuerdo a Kakehi (1970), el mejor crecimiento de callo

puede ser obtenido desde puntas de vástago sin ápice y poco crecimiento de callo ocurre la hoja primordial, ápice enraizado, ovario y pistilo son usados como explantes primarios; no hay callos, con la otra forma.

c). El Cultivo de Protoplastos.

Mii y Chong aisló protoplastos de células del mesófilo y cultivó éstos en un medio líquido MS complementado con 0.7M de Mannitol, 54 μ M BA. Usualmente, 5-10% de protoplastos divididos para formar colonias de células en este medio.

La división de protoplastos fué inducido sólo cuando los protoplastos fueron aislados desde hojas jóvenes que estuvieron en un estado justo antes de la expansión completa.

La densidad de población de protoplastos también es importante. La óptima densidad de población de protoplastos para la exitosa formación de colonias fué de aproximadamente 5×10^4 células/ml.

Mii y Chong observaron formación de raíces desde las colonias compactas en el medio con 54 μ M de NAA después de 3 meses de cultivo, pero la formación de vástagos no se observó.

d). Cultivo de anteras y pruebas de tubo de fertilización.

Murty y Kumar (1976) encontró que emergieron plántulas de cada dos divisiones de anteras en plantas intactas. Las plántulas se obtuvieron con la intención de tener un origen desde granos y polen, debido a que éstos no han tenido conexión con tejidos somáticos de las anteras. Desafortunadamente esto fracasó al desarrollarse en medio de cultivo. Villalobos (1981) probó el cultivo de anteras en las en estado de pólen uninucleado pero obtuvo sólo plántulas derivadas desde tejido somático.

Zenkteler (1965) probó tubos de fertilización de clavel por medio del uso de medio de White o el medio Nitsch con 4 o 5% de sacarosa. Primero los óvulos fueron aislados desde el inicio con la placenta y cultivadas por 24- 48 horas; después los granos de polen fueron colectados asépticamente y esparcidos sobre la superficie de los óvulos. La penetración de los tubos de polen dentro del microfilo acurrió 24 horas después que los granos de polen fueron esparcidos, y los embriónes completamente maduros fueron obtenidos después de 12 días de cultivo. Estos germinaron y desarrollaron en saludables plántulas en un medio fresco en la sexta semana después de la excisión desde la placenta.

Las plantas de clavel pueden usualmente sobrevivir relativamente a bajas temperaturas. Los productores comerciales algunas veces almacenan cortes de vastagos de 0 a 1°C durante más de 6 meses para obtener el mismo tamaño de plántulas simultáneamente por medio del ajuste de tiempos de enraizamiento (Konishi, 1980). Esta técnicas son también aplicables para preservación de cultivos in vitro. Earle y Langhans (1975) mostró que los vastagos y las plántulas las cuales de otra manera sería necesario transferir a un medio fresco podría ser almacenado a 4.5 C por más de un año. Estas plántulas recuperarían su crecimiento después de comenzar a retornar a temperatura normal (23°C).

2.10.3 Propagación de plantas de crisantemo.

Una vez que se conoció el efecto que tenía el fotoperiódico sobre la época de floración y en el crecimiento de las plantas, se presentó un cambio en el uso comercial de esta planta, por lo que ahora se puede producir en todo el año incrementandose de esta manera las ventas de la industria florícola en el mercado mundial. Actualmente Japón produce cerca de 2 billones de tallos por año, mientras que los Estados Unidos produce cerca de 300 millones de tallos por año (De acuerdo con World Flower Trade Magazine 1987, cit R.K. Horst).

Aunque Japón sea el principal productor de crisantemo en el mundo, mucha de la producción japonesa se comercializa internamente. Los dos países cuya producción se destina para el mercado mundial son los países bajos y Colombia. Los países bajos proveen cerca del 60% de la producción total de crisantemo al norte, centro y oeste de Europa, mientras que las exportaciones colombianas se destinan mayormente a los Estados Unidos.

Actualmente se cultivan muchas variedades, destacando por su demanda las de tipo standard y pompón, como indianápolis y margaritas, respectivamente.

Los principales estados productores de crisantemo son: Morelos, México, Puebla, Michoacán y Distrito Federal.

Debido a la importancia que el crisantemo ha adquirido dentro de la floricultura, los productores se han interesado en cultivar esquejes de calidad para poder cubrir las exigencias del mercado nacional e internacional con flores de buena calidad. Pero debido a la carencia de material vegetativo con estas características en nuestro país, se ven en la necesidad de importarlo de Estados Unidos, Holanda, Inglaterra e Israel, ocasionando salida de divisas, introducción de enfermedades, dudosa calidad del mismo, y constante aumento de precios.

El Cultivo de Tejidos del Crisantemo.

El uso potencial del cultivo de tejido para la propagación y multiplicación de plantas ha sido discutido por diversos autores. La multiplicación rápida de plantas de crisantemo por medio de la proliferación de puntas de tallos es lo más difundido. Sin embargo el uso y la práctica más frecuente ha sido para liberar de virus a las plantas.

a). Cultivo de Puntas Meristemáticas.

Es el cultivo aséptico de pequeñas piezas de tejido meristemático obtenido desde puntas de vástago de plantas fue realizado inicialmente por Morel en 1948, esta unidad meristemática consta del primer par de hojas primordiales, este tejido es de aproximadamente 0.1-0.5mm de largo y de ancho. La división entre el meristemo y la hoja inicial no siempre es distinguible. Por consiguiente el término "Punta Meristemática" puede ser usado para indicar la unidad de tejido. Se sabe que la concentración de virus disminuye aproximadamente en los 5 mm terminales del ápice del vástago y que la probabilidad de obtener plántulas libres de virus se incrementa al usar pequeñas piezas de tejido al comenzar el cultivo, pero la probabilidad de la presencia del virus en los meristemas terminales no es bien conocido. Además, la sobrevivencia de domos meristemáticos de crisantemo y el desarrollo de plántulas desde domos meristemáticos son estrechamente reducidos así el tamaño para comenzar el cultivo de tejido es mínimo. El cultivo de puntas meristemáticas es así la mejor unidad de tejido para usar en el cultivo de tejido para obtener plántulas libres de virus, y este procedimiento es el más exitoso cuando las plantas son tratadas previamente con calor removiendo la punta meristemática.

El cultivo de meristemas y micropropagación son adecuados para el crisantemo. Las plantas se propagan enraizando los esquejes terminales. Estos esquejes vegetativos se obtienen de las plantas madres mantenidas bajo condiciones de día largo (DL) para inhibir la formación de botones finales. Los esquejes terminales de 8 a 10 cm de largo obtenidos se pueden colocar directamente en el medio para enraizamiento o almacenarse de 0° a 3°C por varias semanas, en cajas de cartón forradas con polietileno para evitar la deshidratación.

2.10.4 Propagación de gerbera.

La gerbera es una planta herbácea perenne, originaria de Sudáfrica y Asia, de donde su cultivo se ha extendido a las zonas tropicales y subtropicales.

En los últimos años se ha ido incrementando el interés por las gerberas, por ser flores que tienen bastante duración en florero y una amplia gama de colores capaz de satisfacer los mercados más exigentes.

En Europa Occidental destaca Holanda con unas 300 hectáreas bajo invernadero. Así también el número de variedades cultivadas ha ido en aumento estando la mayoría patentadas, pagándose regalías por cada planta que se cultive.

A nivel nacional se cultivan alrededor de 5 hectáreas, localizadas en los estados de Morelos, México, Oaxaca, Puebla, Michoacán, Veracruz y Zacateca. Estas plantaciones requieren de renovación de planta cada dos años, requiriendo de 60-70 mil plantas por hectárea. Sin embargo, el material vegetativo para su establecimiento proviene de Francia, Holanda, y E.U., a un costo promedio de \$2.0 dólares por planta, representando una fuerte fuga de divisas para el país.

La técnica de micropropagación in vitro nos asegura, en comparación con métodos tradicionales de propagación (germinación de semillas y separación de matas, en gerbera), plantas homogéneas, en mayor cantidad y libres de patógenos.

Existen tres tipos de propagación de la gerbera: Cultivo de tejidos, Propagación por división, por semilla.

Por **cultivo de tejidos** :

Estas plantas son vendidas al horticultor en forma de plantulas con raíz. Pueden venir en bolsas de plásticos o en tubos con agar. Si las plántulas vienen en agar estas deben ser lavadas cuidadosamente antes de la plantación. El suelo en donde se desarrollarán debe estar esterilizado. Además las plantas deben tener buen drenaje. Es recomendable que éstas se desarrollen, en las primeras etapas de cultivo, bajo una sombra del 50%

y bajo riego por microaspersión intermitente. La temperatura a la que deberá permanecer el cultivo es de 25°C durante el día y 15°C por la noche.

El método de propagación a elegir dependerá de las ventajas que el agricultor busque. Los esquejes de cultivos de tejidos son libres de enfermedades y poseen alto grado de uniformidad en color y hábito de crecimiento. La semilla sin embargo es fácil de almacenar y está disponible en cualquier momento. Pero la desventaja es que las plantas producidas a partir de semilla son desiguales en tamaño y color. El método por división ahorra tiempo pero la planta es menos productiva.

Algunas variedades de gerbera:

	<u>Americanas</u>	<u>Holandesas</u>	<u>Francesas</u> (Barbet & Blanc)
Para macetas (Cultivo de tejidos)	Friendship Tropic gold Tropic holiday Tropic princess	Appleblossom Peach Rosemarie Snowball	
Flor de corte (Esquejes)	Tropic tiger Tropic lady Sunshine state	Fleur Clementine Verónica Terramix Marleen Elfe Martinbijil	Ines Amy Fredeking Lablinel Tarantella Fradistel Fredaine Tzigane Labazo
En semillas:			
Sunburst mix	Tempo series	Parks mix	Fantasia
Florist strain	Mardigras	Jongenelen	Happipot

2.10.5 Propagación en rosa.

En la empresa VISAFLOR todo el material madre en su mayor parte lo importan de Francia de la casa Meillan, los cuales obtenían pagando precios desde 2 a 3 dólares para 1987.

Los rosales pueden ser propagados por semilla, estaca de varetas e injertos de yema. La propagación de semillas se utiliza por los genetistas de rosa para el desarrollo de nuevos cultivares o por aprendices que desean experimentar por su cuenta. Sobre una base comercial, el injerto de yema con mucho el mejor método más importante utilizado para la producción de nuevas plantas para flor cortada de invernadero.

I. Semillas.

Las semillas de rosa no germinan rápidamente después de la cosecha a causa de la presencia de una cubierta de la semilla dura. Un período después de la madurez es necesario antes de que las semilla estén listas para germinar.

II. Estacas.

En Estados Unidos, hoy día todos los cultivares están patentados por tanto, es necesario obtener los derechos de propagación y pagar regalías por cualquier planta utilizada en la producción de invernadero si el productor no es el dueño de la patente. No todos los cultivos crecen tan vigorosamente o producen tantas flores de calidad uniforme en sus propias raíces como lo hacen cuando se injertan sus yemas o vástagos en otros patrones. Las plantas con raíz propia son bastante pequeñas cuando se plantan en los bancales del invernadero. Se requiere un tiempo considerable para que la planta crezca hasta el tamaño suficiente antes de iniciarse la cosecha de las flores. El tiempo perdido de esta manera puede ser más caro que la diferencia en costo entre las plantas con raíz propia y plantas de yema injertada de mayor precio.

Las estacas deben ser seleccionadas de vástagos florales a los que se ha permitido el desarrollo completo de la flor. De este modo el propagador está seguro de que el brote productor de flores es del tipo verdadero. El follaje maduro así desarrollado acumula fotosintatos que ayudan a producir mejores estacas enraizadas. Los brotes sin flor son menos deseables ya que generalmente son más delgados y menos vigorosos por la naturaleza de su posición en la planta. Se pueden cortar estacas con uno, dos o tres yemas, de acuerdo a la disponibilidad de material de propagación. Las estacas de tres yemas son la preferidas, ya son más largas y tienen tejido nodal en la base, que podría reducir las pérdidas debidas a las enfermedades.

Cultivo de Tejidos en Rosa.

Tradicionalmente, muchas de las cualidades de la rosa son propagadas por injerto. El injerto es muy lento, consume mucho tiempo, y rompe con el proceso seguido. Debido a estos factores, muchas firmas comerciales de propagación buscan un sistema alternativo de propagar rosa la cual elimina la mitad o minimiza la necesidad de injertos. Lo más común es el nuevo sistema que involucra el uso del cultivo de tejido. En esta situación las plantas pueden ser inducidas a producir callos y proliferar vástagos y/o raíces.

Cultivares particulares pueden ser multiplicados y enraizados en un recipiente de vidrio (in vitro) para obtener un número considerable de nuevas plantas en un relativo corto período de tiempo.

Una de las más atractivas posibilidades es la de eliminar completamente el uso de rizomas como sistema de propagación. Esto puede hacerse en aquellos cultivares los cuales han sido tradicionalmente propagados por medio de injerto al igual que con su propio sistema de raíces. Puede ser una alternativa para ciertos cultivares que tendrán un particular rizoma para ayudar a este para que tenga un crecimiento vigoroso, liberarse de suelos con huevecillos de insectos y patógenos o proporcionar tolerancia a condiciones de suelo particular como el pH, textura, concentración de sales o

temperatura. Si este es el caso, el sistema de cultivo de tejidos puede ser usado para propagar particulares rizomas de rosa.

Establecimiento del Cultivo de Tejidos de Rosa.

Desinfestación:

El establecimiento del cultivo de tejido en rosa es relativamente fácil desde la mayoría de los órganos de la planta. La mejor fuente de explante es la planta origen libre de virus (virus-indexed) producido en invernadero. En general la mayor parte de los explantes son desinfectados con 10 a 20% de blanqueador casero (5.25% hipoclorito de sodio) durante 10 a 20 minutos seguido por varios (2-6) enjuagues con agua destilada esterilizada.

Mantenimiento de condiciones Asépticas:

El problema del mantenimiento del cultivo en condiciones asépticas es muy importante después de que han sido establecidos los cultivos estériles. Además las rosas son perennes, en ellos pueden albergar contaminantes internos los cuales no son fácilmente removidos desde el explante. En laboratorio se puede algunas veces salvar de contaminantes a los cultivos por medio de re-desinfección de éste en blanqueador, también hemos obtenido algo de éxito con la utilización de Gentamicina en el medio. Algunos de estos patógenos pueden adherirse al tejido vascular por años después del proceso inicial del explante.

Prevención de la oxidación del medio:

Los dos principales factores que limitan el crecimiento de las rosas in vitro son la contaminación y obscurecimiento, el cual ocurre cuando algunos explantes son colocados en el medio. El obscurecimiento se cree que es el resultado de substancias

polifenólicas las cuales son exudadas de la superficie de corte del explante. Aunque el color de la oxidación disfraza la belleza del cultivo de tejido, su gran peligro radica en la toxicidad asociada con algunas de estas sustancias. El obscurecimiento puede ser eliminado por medio de la adición de sustancias las cuales inhiben la oxidación de las sustancias fenólicas, ácido ascorbico. En rosas, se ha reportado que el obscurecimiento puede ser eliminado transfiriendo los vastagos y colocandolos en obscuridad por uno o dos días después del subcultivo, además la actividad de la oxidasa-polifenol es inducida con luz. (Pitten y Moncousin, 1982)

TIPOS DE CULTIVO EN ROSA

La rosa tiene dos series de cubierta en la semilla ambas de las cuales se involucran en la dormancia. La cubierta mas externa de la semilla se remueve por medio del uso de la solución de Cross y Bevan (1:2 $\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{HCl}$ w/w e.g. 30g $\text{ZnCl}_2 + \text{SO}_2\text{HCl}$: gravedad específica = 1.2). La cubierta dura de la semilla se remueve con cuidado después de mojar la semilla durante 9 - 17 horas. La cubierta interior, la cual es impermeable al agua debe ser perforada para permitir la germinación. Algunos autores reportan que se deben mojar las semillas en agua por cerca de 12 horas y entonces la cubierta interna llega a ser suficientemente suave para permitir la penetración de una aguja. Estos dos tratamientos son suficientes para permitir buena germinación de las semillas.

El uso potencial del cultivo de embriónes es el de rescatar cruza particulares las cuales de otra manera pueden perderse, ésto es un objetivo del cultivador de rosa. Otro uso del cultivo de embriónes se refiere a la rapidéz de la germinación la cual puede llevarse a cabo in vitro. Se ha encontrado que cuando las semillas de una cruza fértil son plantadas en un medio de germinación de embriónes, el 98% de la germinación ocurre dentro de los 14 días.

a. Cultivo de Callos.

El cultivo de callos en rosa ha sido establecido en muchos laboratorios. Khosh-Khui y Sink (1982a) han estudiado algunos de los parámetros involucrados en el establecimiento de cultivo de callos. Ellos han encontrado que las condiciones óptimas para la producción de callos friable incluye el establecimiento de líneas de callos en la obscuridad (sin embargo, los callos deben ser subcultivados en luz o sufren un deterioro gradual). Ellos también encontraron agua de coco inhibe el desarrollo y friabilidad de los callos.

b. Cultivo de Suspensión de rosa

El uso de tejido de rosa para investigaciones fisiológicas ha sido muy importante desde 1957. El interés de estos cultivos de suspensión se relaciona con la facilidad con los cuales estos cultivares pueden ser producidos in vitro. Las líneas de callos han sido usados para estudiar varios aspectos del crecimiento de la suspensión de células y el metabolismo (Nash y Davies, 1972). los constituyentes mínimos de un medio de cultivo de tejido (Nesius et al, 1972), dióxido de carbono y requerimientos de pH de las células fotosintéticas (Nesius y Fletcher, 1973), los efectos de la concentración de carbohidratos y nitrógeno sobre la síntesis de fenoles (Amorim et al, 1977) y la síntesis de glutamato (Fletcher, 1974).

Hay muchos otros artículos sobre suspensiones de rosa Paul's Scarlet y R. glauca.

c). Protoplastos

Los protoplastos de rosa primero fueron aislados desde cultivos de rosa Paul's Scarlet en 1973 por Pearce y Cooking. Además, al mismo tiempo, Krishnamurthy et al. (1979) y Strauss y Potrykus (1980) han tenido éxito en la formación de colonias de callos desde protoplastos de rosa.

d). La multiplicación de vastagos en rosa.

El primer reporte de la multiplicación y enraizado de rosa fue hecho en R. multiflora por Elliot en 1970. Casi al mismo tiempo, Jacobs et al (1968, 1969, 1970, a,b) estudió la proliferación de callos y vástago por medio del uso de varias combinaciones de reguladores de crecimiento.

Muchos investigadores han concordado en que es bastante fácil proliferar puntas de vástago de rosa y meristemo de muchos cultivares y especies. Los métodos de cultivos de tejido para la proliferación de rosa son así muy simples que casi cualquier laboratorio sería capaz de propagar rosa in vitro . En Suiza, Pittor y Moncousin (1981) han realizado un artículo que ilustra los métodos de cultivos de tejidos para rosa. Dubois et al (1988) ha reportado con éxito en el cultivo de tejido para propagación de más de 36 diferentes rosas "enanas".

Aunque muchos investigadores intentan maximizar el rango de proliferación. Pittor y Moncousin (1982) han mostrado que cuando los vástagos se proliferan bajo fuerte luz (5.0 klux) ellos producen muy pocos vástagos que cuando se someten a una luz baja (en promedio 3.5 vs 4.6) pero los vástagos los cuales se obtuvieron bajo luz fuerte son vigorosos, lignificados y muy bien provistos para el enraizado.

Debido a la estructura organizada de la yema, los vástagos axilares son relativamente estables y el cultivo de tejidos derivado de plantas usualmente parecen ser idénticas a las plantas progenitoras (Bravo et al, 1984). Los vástagos adventicios son menos estables (Lloyd et al, 1988) Debido a la aparente estabilidad de los vástagos derivados axilarmente, muchos científicos creen que la proliferación de vástagos vía desarrollo de yemas axilares podría llegar a ser el método perfecto para la propagación de rosa.

Desarrollo de raíces en Rosa:

FACTORES AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE RAICES.

Khosh-Khus y Sink (1982) reportó aproximadamente el 84% de enraizado en rosas Brida Pink con aproximadamente 1.0 Klux de luz, mientras que altas intensidades de luz (3.0 Klux) no se obtuvo enraizado. Además estos autores reportaron que un buen enraizado puede lograrse sombreando la porción inferior del recipiente de cultivo no importando las altas intensidades de luz. Bressan et al (1982) reportó que la densidad de flujo de fotones de $17\mu E/(m^2.s)$ por 12-24 horas diariamente fue el óptimo para la estimulación de la multiplicación de vástagos y $66\mu E/(m^2.S)$ por 12- 24 horas diariamente fue el óptimo para la iniciación del enraizado. Las plantas las cuales iniciaron el enraizado a los 16, 21, o 26° C tuvieron un amplio porcentaje de multiplicación de vastagos a iniciación de raíces. Una alteración en la temperatura de un período de 8 horas de obscuridad de 21° C no incrementó la multiplicación de vastagos, aunque la iniciación de raíces se incrementó con poca luz en la noche y temperaturas de 11 o 16°C.

Se ha encontrado que la luz roja tiene efectos benéficos sobre el enraizamiento potencial de las rosas miniatura (Skirvin y Chu, 1984; Skirvin et al., 1984).

El enraizamiento en suelo en vez de in vitro (1) guarda un paso extra en la elaboración del medio (2) elimina la necesidad de volver a dar las condiciones asepticas. Después las plantas no necesitan permanecer en esterilidad ..(3) las plantas jóvenes no están sujetas a sufrir cambios bruscos en contraste con aquellos que son trasladados del medio de proliferación a enraizado en un medio y después al suelo.

Pittet y Moncousin (1982) tiene mucho éxito y han abordado este problema y reportan que ellos han obtenido arriba de un 100% por la utilización de la siguiente metodología:

- 1.- 1-3 cm de vástago son extraídos desde el medio de proliferación.
- 2.- Las pequeñas piezas de vástago son colocados en una mezcla de NAA ($5.4 \mu M$) y

vitaminas D_2 ($2.5\mu M$) donde ellos se mantuvieron durante 1 hora.

3.- Los vástagos jóvenes son entonces transferidos a perlita húmeda y con neblina.

Estos autores reportan que, sin "substancias enraizadoras" (vitamina D_2) ocurre el 85% mientras que con substancias enraizadoras el enraizado es del 100% para los cultivos usados en su experimento. Los autores también encontraron que el número de raíces por vástago se incrementó en 56% en suelo. Las plantas enraizadas en perlita fueron transferidas a pequeñas macetas con sphagnum y desarrolladas en un banco de propagación bajo una intermitente aspersión a $20^\circ C$ de temperatura en el día y $12^\circ C$ de temperatura en la noche. Entre los 15 días, el 95% de los vástagos estuvieron desarrollándose hasta alcanzar una altura de aproximadamente 5 cm. Las plantas enraizadas fueron llevados a los invernaderos dentro de las 3 semanas y pinchados para producir flores dentro de las 5 semanas cuando las plántulas alcanzaron 20-25 cm de alto.

Auramis et al (1982) también han desarrollado un simple y práctico procedimiento in vitro para preparar plántulas para transferirlas a suelo. Ellos reportaron que el enraizamiento potencial de rosa puede ser incrementado al mantener los vástagos jóvenes por 5 días en una solución que contenga sacarosa (175 mM, 60 g/l) y/o auxina (NAA, $2.7\mu M$).

La sobrevivencia de las plantas enraizadas en el suelo está probablemente en función de un buen cuidado en el invernadero y en campo. Davies (1980) reportó que una proporción de 2:2:1 de una mezcla con perlita de cuarso, turba y suelo franco fue una buena mezcla de suelo para las raíces de los vástagos. El encontró que de 15 a 85% de enraizamiento puede ser obtenido de ésta manera dependiendo del cultivar. El también reportó, que para asegurar un buen enraizado en el invierno, para esto fue necesario usar iluminación complementaria.

PROTOCOLO PARA CULTIVO DE TEJIDO DE ROSA.

A.- Establecimiento

- 1.- Colecta activa de puntas de vástago y yemas axilares desde invernaderos y en campo.
- 2.- Lámina de hojas muy expandidas y cortes de 1-2 cm de longitud.
- 3.- Desinfección con 10-20% de blanqueador comercial con 0.1% de surfactante durante 10 minutos.
- 4.- Enjuague con agua destilada esterilizada dos o tres veces, durante 5 minutos por enjuague.
- 5.- Recortar el extremo de los vástagos que podría absorber blanqueador y explante restante del vástago en el medio.
- 6.- Transferir los vástagos a un medio fresco durante 3-5 días en intervalos de 3-5 semanas o hasta que los vástagos disminuyan el oscurecimiento en el medio.

B.- Enraizado.

- 1.- Mover los vástagos más grandes desde el medio de proliferación.
- 2.- Enraizamiento en el medio de cultivo.
 - a).- Transferencia de vástago a un medio apropiado.
 - b).- Colectar los vástagos con raíces.
 - c).- transferir los vástagos a una mezcla de suelo húmedo y con luz.
 - d).- Colocar los vástagos bajo luz y neblina intermitente o plástico para la aclimatización.
- 3.- Enraizado en suelo.
 - a).- Obtención de vástagos de 1-3 cm.
 - b).- Mantener los vástagos con NAA (5.4 μ M) y vitamina D₂ (2.5 μ M) por una hora.
 - c).- Llevar los vástagos a perlita húmeda bajo intermitente neblina.
 - d).- Colocar los vástagos enraizados en una mezcla de suelo con luz.
 - e).- Cubrir con papel oscuro durante 1 semana para la aclimatación de vástagos.

2.11 Apoyos de BANCOMEXT a Empresas Biotecnológicas para Producción de Ornamentales de Exportación.

La horticultura ornamental es considerada como una actividad interesante, más por su potencial que por las cifras reales de exportación. Esto se debe a que México es un país muy joven en materia de exportación de ornamentales, ya que la producción aún no se desarrolla a partir de una sólida plataforma tecnológica y de organización de los productores.

Es necesario destacar que el mercado interno ha constituido un invaluable apoyo para asegurar la continuidad de las operaciones de los productores de ornamentales, ya sea que realicen o no exportaciones.

Es notorio que la biotecnología incide de una manera definitiva en las empresas productoras porque es un factor de competitividad que fortalece a los productores para que incursionen en el mercado internacional. Pero la biotecnología no debe circunscribirse sólo a la fase de propagación de las especies ya existentes, sino que debe enlazarse con las otras fases de la producción (cultivo, manejo, postcosecha, empaque, etc.) y sobre todo, la dirección a seguir debe tener como base la rentabilidad del mercado.

Bajo este contexto, los apoyos financieros y promocionales de BANCOMEXT están orientados a fortalecer la posición competitiva de los floricultores en todas las fases del proceso productivo y de comercialización, siempre y cuando la entidad productora establezca un compromiso de exportación. Está considerado, desde luego, el apoyo financiero en condiciones competitivas internacionalmente para el desarrollo de esquemas tecnológicos (biotecnología) y para proyectos de inversión que cristalicen esos desarrollos

BANCOMEXT canaliza recursos para financiar los siguientes conceptos:

Acciones de estrategia:

- Estudio de mercado
- Estudios para mejorar productos y servicios
- Estudio de factibilidad técnica y/o financiera
- Estudios para el desarrollo de nuevas tecnologías
- Capacitación
- Asesoría
- Tiendas comercializadoras de productos en el extranjero.

Acciones de promoción:

- Viajes de promoción
- Envío de muestras al extranjero
- Ferias internacionales y misiones comerciales
- Publicidad
- Licitaciones internacionales.

Acciones de defensa:

- Defensa del Comercio exterior Mexicano

Sujetos de apoyo promocional:

- Personas físicas o morales que cuenten con procesos de transformación de bienes.

- Empresas de capital extranjero
- Empresas de comercio exterior
- Comercializadoras
- Maquiladoras y parques industriales
- Organizaciones industriales
- Instituciones de educación superior
- Gobiernos estatales

- Organizaciones comerciales
- Empresas de servicios.

Requisitos de elegibilidad

- Productos: tener un grado de integración nacional(gin) superior al 30%.
- Servicio: generar un ingreso de divisas igual o superior al 30% del valor total del pronóstico de ventas.

Monto financiable:

hasta el 85% del costo total del Programa Promocional de la solicitante.

Moneda:

Los financiamientos podrán otorgarse tanto en moneda nacional como en dólares US.

Plazos:

El plazo de pago podrá ser hasta 24 meses.

Amortizaciones:

Semestrales

Disposición del financiamiento:

- Reembolso: Entrega de recursos contra gastos efectuados
- Anticipo: Gastos por efectuar.

Requisitos generales:

Para el otorgamiento del apoyo financiero, el solicitante deberá presentar:

- Formato de solicitud de apoyo e información general
- Persona moral: Copia del acta constitutiva de la empresa y su modificación más reciente.

- Persona física: Copia del último pago de impuestos.
- Comprobación de la firma mediante una identificación a satisfacción de

BANCOMEXT.

- Copia del último balance general y estado de resultados
- Demostrar capacidad productiva y/o comercializadora de bienes y/o servicios de exportación.

- Programa de la estrategia promocional a desarrollar
- Presupuestos de las acciones solicitadas
- Catálogos, y/o muestras de los productos.

III. METODOLOGIA.

Para la realización de este trabajo se recurrió a diversas fuentes de información, entre ellas, las directas (entrevista personal) e indirectas (revisión de fuentes bibliograficas).

3.1 Obtencion de Informacion

Para esto se visitaron las empresas dedicadas a la propagación de plantas, entre éstas Visaflor, Xicoflor, Microplas, Invernamex, el laboratorio de cultivo de tejidos del FIRA en Tezoyuca Morelos, así como instituciones como la Dirección General de Sanidad Vegetal e instituciones de Financiamiento como BANCOMEXT, BANRURAL.

Solicitar la información referente a:

- Proceso de producción mas utilizados por los laboratorios

- Costos de Producción de producción de 1995.

- Volúmen de producción de propágulos

- Precios de los propágulos de 1995

- Principales problemas asociadas a la producción y comercialización.

- Apoyos crediticios de las instituciones financieras

En lo que corresponde a las fuentes indirectas, se acudieron a las bibliotecas de la UACH, Colegio de Posgraduados, CIMMYT, se consultaron catálogos de precios de materiales y reactivos de 1995, en general toda la bibliografía relacionada con el tema.

3.2 Analisis de la Información.

Con la informacion obtenida se procedió al cálculo de los Indicadores Económicos utilizados en evaluación de proyectos, éstos son conceptos valorizados que expresan el rendimiento económico de la inversión. Para tal efecto se emplearon las fórmulas indicadas en la obtención de cada indicador.

-Valor actual neto (VAN) o valor presente neto (VPN).

Llamado también Valor Presente Neto (VPN), se determina por la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada (expresión matemática 1).

$$VAN = \sum_{n=1}^N (B_n - C_n) (1 + r)^{-n} \quad (1)$$

El VAN se interpreta como el valor actual de la corriente de ingresos generados por la inversión, o bien, los beneficios netos totales que se recibirán durante toda la vida útil del proyecto. Si el VAN es negativo, quiere decir que habrá pérdidas, o que a la tasa supuesta de actualización el valor actual de la corriente de beneficios es menor que el valor actual de la corriente de costos.

-Relación beneficio-costo (B/C).

Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada (expresión matemática 2).

$$B/C = \frac{\sum_{n=1}^N B_n (1+r)^{-n}}{\sum_{n=1}^N C_n (1+r)^{-n}} \quad (2)$$

El resultado obtenido expresa los beneficios obtenidos por unidad monetaria total invertida durante la vida útil del proyecto; si el valor es menor que uno, indicará que la corriente de costos actualizado es mayor que la corriente de beneficios.

-Relación beneficio-inversión neta (N/K).

Es el cociente que resulta de dividir el valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos en los años después de que esta corriente se ha vuelto positiva (N_n), entre el valor de la corriente del flujo de fondos en aquellos primeros años del proyecto, en que esa corriente es negativa (K_n), a una tasa de actualización determinada (expresión matemática 3).

$$N/K = \sum_{n=1}^N N_n (1+r)^{-n} / \sum_{n=1}^N K_n (1+r)^{-n} \quad (3)$$

El N/K expresa los beneficios netos obtenidos por unidad de inversión inicial realizada. Si el valor es menor que uno. La diferencia ($N/K-1$), cuyo valor será negativo, indicará las pérdidas por unidad invertida inicialmente; por el contrario, si el valor N/K es positivo, la diferencia ($N/K-1$) será un valor positivo, e indicará la utilidad por unidad invertida inicialmente.

-Tasa interna de retorno (TIR).

También conocida como Tasa de Rentabilidad Financiera (TRF). Es la tasa de interés que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios se iguale al valor actualizado de la corriente de costos (expresión matemática 4).

$$\sum_{n=1}^N (B_n - C_n)(1+r)^{-n} = 0 \quad (4)$$

La TIR, expresa el interés máximo que podría pagar un proyecto por los recursos monetarios utilizados, una vez recuperados los costos de inversión y operación. En otras palabras, la TIR representa la rentabilidad del dinero invertido en el proyecto.

-La tasa de actualización.

La tasa de actualización, es aquella tasa de interés que se utiliza para actualizar la corriente de beneficios, costos y flujos de fondos de un proyecto, para determinar los indicadores VAN, B/C y N/K o también la tasa de interés que establece el criterio mínimo de aceptación de los proyectos a través de la TIR (TIR tasa de actualización).

El primer criterio para definir la Tasa de actualización lo constituye, por su representatividad en el mercado del dinero, la expectativa del comportamiento real de los CETES. De esta forma, los CETES pueden ser considerados como el costo de oportunidad financiero del capital, o bien, la alternativa de la empresa para invertir o no en el proyecto.

En México, el costo del capital para el crédito agrícola, está determinado por un porcentaje de la TASA LIDER, entre el Costo Porcentual Promedio (CPP) y la tasa de rendimiento de los certificados de la Tesorería (CETES); dicho porcentaje dependerá,

además: del tipo de crédito (avío o refaccionario), del tipo de prestatario y de la actividad en que será utilizado el crédito.

En la actualidad el valor real de los CETES constituye el nivel mínimo al que FIRA estaría dispuesto a apoyar algunos sistemas, o conceptos de inversión, con la finalidad de promover algunas tecnologías, o niveles productivos, de bajo riesgo, así como para establecer criterios económicos y sociales de priorización (FIRA, 1994).

Donde:

B_n = Beneficio en cada año del proyecto.

C_n = Costo en cada año del proyecto

N_n = Corriente del flujo de fondos en cada año, después de que éste se ha vuelto positivo.

K_n = Corriente del flujo de fondos en los años iniciales, cuando éste es negativo.

n = Toma valores que van desde $t=0$ hasta $t=n$

N = Número de años de vida útil del proyecto.

r = La Tasa de actualización o Tasa de Rentabilidad Financiera.

IV RESULTADOS

4.1 Consideraciones Generales en los resultados obtenidos.

En los costos obtenidos en un laboratorio de cultivo in vitro se consideró a éste como una empresa agrícola privada de Sociedad Anónima de Capital Variable. De esta manera tiene obligaciones fiscales federales como el ISR, el impuesto al Activo, entre los más importantes que se especifican en el formato R-1 del registro de la empresa en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Para el presente trabajo no se consideró el pago del IVA por las características propias del capital invertido*, asimismo no se incluye las contribuciones que realizan las empresas al municipio en el cual estén ubicadas.

En lo que respecta a salarios y prestaciones como se especifica en la Ley Federal del Trabajo se consideró el pago del IMSS, guardería, INFONAVIT, SAR, aguinaldo, Reparto de Utilidades.

Las condiciones financieras que se consideran en la obtención de los indicadores están dadas por una tasa de interés (costo de capital) que las fuentes crediticias establecen al financiar proyectos agrícolas en México (FIRA, BANRURAL y NAFIN principalmente), la cual está determinada por un porcentaje de la TASA LIDER, entre el Costo Porcentual Promedio y la Tasa de Rendimientos de los Certificados de la Tesorería (CETES) para el proyecto se estableció el 12% (tasa real) la cual se obtiene restándole la inflación al valor de los CETES.

*Debido a que el IVA acreditable es mayor que el IVA Traslado

Los datos obtenidos no expresan los costos exclusivamente de una especie en particular, sino que representan el margen en que pueden caer los costos en la producción de cualquier material de las especies consideradas, debido a que entre las empresas visitadas los costos por propágulo obtenido varían enormemente debido al manejo de la luz, temperatura, medio de cultivo; tipo de explante, tasa de multiplicación entre otros según variedad, especie y tecnología .

De manera general las etapas consideradas para el establecimiento de cultivo in vitro son:

Etapas 0. Diagnóstico fitopatológico y desinfestación del material vegetativo.

En esta etapa se realiza un diagnóstico mediante las técnicas de Serología o pruebas ELISA para detectar los tipos de virus que pudieran existir en el material vegetativo.

Etapas I. Establecimiento del cultivo aséptico.

El inóculo consiste del meristemo apical más 1-2 primordios foliares; el cual se aísla y se siembra en condiciones estériles. Se evalúa el porcentaje de contaminación y de sobrevivencia, el número de brotes y la longitud de éstos.

Etapas II. Obtención y multiplicación de brotes.

Una vez establecidos los propágulos en condiciones in vitro, se lleva a cabo su multiplicación.

Etapas III. Enraizamiento de Brotes.

Para esta fase se utilizan las sales inorgánicas de Murashige y Skoog reduciendo la concentración normal a 1/4, 1/2, ó 1/3 ; complementado con AIA o ANA, sacarosa, Tiamina, inositol y agar.

Etapas IV. Aclimatación en Invernaderos.

Las condiciones para esta fase son de 24 a 28° C y una iluminación de 10 Klux. Se adapta a las plantas a un 100% de humedad con sistemas de riego por nebulización o cobertura de plástico, disminuyendo gradualmente a condiciones de invernadero de acuerdo a cada especie.

Se consideró una inversión inicial de 1 357 687.08 Dls en activos fijos y activos diferidos (Anexo B); durante la vida útil se realiza gastos de producción (Anexo D) por 205 743.57, 210 863.524 y 210 863.524 Dls para una capacidad de producción de 75%, 100% y 100% en el año 1, 2 y 3 respectivamente y cuyos beneficios brutos se especifican en los cuadros respectivos del Anexo G para cada ornamental analizado.

CALCULO DE INDICADORES ECONOMICOS

ORQUIDEA

CUADRO 1. SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS VIA CULTIVO DE TEJIDOS SUJETO A UN PRECIO DE 0 DL8 (PRECIO DE LA ESPECIE MAS BARATA) POR PLANTULA.

AÑO	INVERSION	COSTOS OPERACION	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS BRUTOS	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 12%	COSTOS T. ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO DE F. ACTUALIZADOS	TIR 226%	FLUJOS ACTUALIZADOS
0	1357687,08		1357687,08	0	-1357687,08	1	1357687,08	0	-1357687,1	1	-1357687,08
1		205743,57	205743,57	3654141	3748397,43	0,892857143	183699,616071	3530483,036	3346783,42	0,3067484663	1026620,681
2		210863,524	210863,524	3706641	3495777,476	0,797193878	168099,110332	2954911,511	2786812,4	0,0940948216	262224,0582
3		210863,524	210863,524	3605551	3394667,476	0,711780248	150088,491368	2586359,984	2416271,49	0,0288633808	69741,76432
TOTAL		627470,618	1985157,698	11266333	9281175,302		1859574,29777	9051754,531	7192180,23		899,4234154

VALOR ACTUAL NETO

RELACION BENEFICIO-COSTO

RELACION BENEFICIO - INVERSION

TASA INTERNA DE RETORNO

VAN=

B/C=

N/K=

TIR=

7192180,234

4,667648764

6,2973

CONDICION DE ACEPTACION

VAN (27%) >= 0

B/C (27%) >= 1

N/K (27%) >= 1

TIR (226%) >= 12%

GERBERA CORTE

CUADRO 2. SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS INICIALMENTE A UN PRECIO DE 2 DOLARES, AUMENTANDO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL LABORATORIO

AÑO	INVERSION	COSTOS OPERACION	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS BRUTOS	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 12%	COSTOS T. ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO DE F. ACTUALIZADOS	TIR 50.67%	FLUJOS ACTUALIZADOS
0	1357687,08		1357687,08	0	-1357687,08	1	1357687,08	0	-1357687,1	1	-1357687,08
1		205743,57	205743,57	1314141	1108397,43	0,892857143	183699,616071	1173340,179	989640,562	0,6637021305	666826,5497
2		210863,524	210863,524	1479141	1268277,476	0,797193878	168099,110332	1179162,149	1011063,04	0,440500518	445373,7924
3		210863,524	210863,524	1436601	1227937,476	0,711780248	150088,491368	1024110,132	874021,641	0,2923611323	255529,9566
TOTAL			1985157,698	4232083	5898961945,364		1859574,29777	3376612,46	1517038,16		43,2187125

VALOR ACTUAL NETO

RELACION BENEFICIO-COSTO

RELACION BENEFICIO - INVERSION

TASA INTERNA DE RETORNO

VAN=

B/C=

N/K=

TIR=

1517038,162

1,815798629

2,117369

CONDICION DE ACEPTACION

VAN (12%) >= 0

B/C (12%) >= 1

N/K (12%) >= 1

TIR (50.67%) >= 12%

CALCULO DE INDICADORES ECONOMICOS

GERBERA MACETA

CUADRO 3. SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS INICIALMENTE A UN PRECIO DE 1.5 DOLARES, AUMENTANDO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL LABORATORIO

AÑO	INVERSION	COSTOS OPERACION	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS BRUTOS	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 12%	COSTOS T. ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO DE F. ACTUALIZADOS	TIR 23.57%	FLUJOS
0	1357687,08		1357687,08	0	-1357687,08	1	1357687,08	0	-1357687,1	1	-1357687,08
1		205743,57	205743,57	984141,2	778397,63	0,892857143	183699,616071	878697,5	694997,884	0,8092579105	562432,5353
2		210863,524	210863,524	1107891,2	897027,676	0,797193878	168099,110332	883204,0816	715104,971	0,6548983657	468321,077
3		210863,524	210863,524	1077676	866812,476	0,711780248	150088,491368	767068,4903	616979,999	0,529981683	326988,0982
TOTAL		627470,618	1985157,698	3169708,4	1184550,702		1859574,29777	2528970,072	669395,774		54,63059935

VALOR ACTUAL NETO

RELACION BENEFICIO-COSTO

RELACION BENEFICIO - INVERSION

TASA INTERNA DE RETORNO

VAN=

B/C=

N/K=

TIR=

669395,7742

1,359972589

1,493

CONDICION DE ACEPTACION

VAN (12%) >= 0

B/C (12%) >= 1

N/K (12%) >= 1

TIR (23.57%) > 12%

CRISANTEMO

CUADRO 4. SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 2000000 PLANTULAS INICIALMENTE A UN PRECIO DE 60 C DE DOLAR, AUMENTANDO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL LABORATORIO

AÑO	INVERSION	COSTOS OPERACION	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS BRUTOS	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 12%	COSTOS T. ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO DE F. ACTUALIZADOS	TIR 8.65%	FLUJOS
0	1357687,08		1357687,08		-1357687,08	1	1357687,08	0	-1357687,1	1	-1357687,08
1		205743,57	205743,57	786141,2	580397,63	0,892857143	183699,616071	701911,7857	518212,17	0,9376465073	485899,8309
2		210863,524	210863,524	899195,1	688331,576	0,797193878	168099,110332	716832,8284	548733,718	0,8791809726	482436,244
3		210863,524	210863,524	874871,64	663808,116	0,711780248	150088,491368	622573,9967	472485,505	0,8243609882	389498,6086
TOTAL		627470,618	1985157,698	2560007,94	574850,242		1859574,29777	2041318,611	181744,313		147,6034886

VALOR ACTUAL NETO

RELACION BENEFICIO-COSTO

RELACION BENEFICIO - INVERSION

TASA INTERNA DE RETORNO

VAN=

B/C=

N/K=

TIR=

181744,3131

1,097734365

1,113806717

CONDICION DE ACEPTACION

VAN (12%) >= 0

B/C (12%) >= 1

N/K (12%) >= 1

TIR (8.65%) < 12%

CALCULO DE INDICADORES ECONOMICOS

CLAVEL

CUADRO 5. SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 2000000 PLANTULAS INICIALMENTE A UN PRECIO DE 0.90 DLS, AUMENTANDO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL LABORATORIO

AÑO	INVERSION	COSTOS OPERACION	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS BRUTOS	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 12%	COSTOS T. ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO DE F. ACTUALIZADOS	TIR 42.5%	FLUJOS
0	1357687,08		1357687,08	0	-1357687,08	1	1357687,08	0	-1357687,1	1	-1357687,08
1		205743,57	205743,57	1182141	976397,43	0,892857143	183699,616071	1055483,036	871783,42	0,701754386	611777,8383
2		210863,524	210863,524	1394195	1183331,476	0,797193878	168099,110332	1111443,718	943344,608	0,4924592182	464558,7481
3		210863,524	210863,524	1356172	1145308,476	0,711780248	150088,491368	965296,4422	815207,951	0,3455854163	281723,9791
TOTAL			1985157,698	3932508	1947350,302		1859574,29777	3132223,196	1272648,9		373,4854753

VALOR ACTUAL NETO

RELACION BENEFICIO-COSTO

RELACION BENEFICIO - INVERSION

TASA INTERNA DE RETORNO

VAN=

1272648,898

B/C=

1,684376473

N/K=

1,93736

TIR=

CONDICION DE ACEPTACION

VAN (12%) >= 0

B/C (12%) >= 1

N/K (12%) >= 1

TIR (42.5%) >= 12%

ROSAL

CUADRO 6. SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS INICIALMENTE A UN PRECIO DE 3 DLS, AUMENTANDO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL LABORATORIO

AÑO	INVERSION	COSTOS OPERACION	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS BRUTOS	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 12%	COSTOS T. ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS	FLUJO DE F. ACTUALIZADOS	TIR 104%>	FLUJOS
0	1357687,08		1357687,08	0	-1357687,08	1	1357687,08	0	-1357687,1	1	-1357687,08
1		205743,57	205743,57	1974141	1768397,43	0,892857143	183699,616071	1762625,893	1578926,28	0,4901960784	773983,469
2		210863,524	210863,524	2384195	2173331,476	0,797193878	168099,110332	1900665,657	1732566,55	0,2402921953	416322,219
3		210863,524	210863,524	2319171,6	2108308,076	0,711780248	150088,491368	1850740,536	1500652,04	0,1177902918	176762,2423
TOTAL			1985157,698	6677507,6	4692349,902		1859574,29777	5314032,066	3454457,79		9380,850279

VALOR ACTUAL NETO

RELACION BENEFICIO-COSTO

RELACION BENEFICIO - INVERSION

TASA INTERNA DE RETORNO

VAN=

3454457,788

B/C=

2,857660537

N/K=

3,544

TIR=

CONDICION DE ACEPTACION

VAN (12%) >= 0

B/C (12%) >= 1

N/K (12%) >= 1

TIR (104%) > 12%

V. ANALISIS DE RESULTADOS

En la empresa que hipotéticamente se evaluó, tomando como base la información proporcionada por los laboratorios de las empresas de Xicoflor, Invernamex, Microplas, laboratorio de cultivo de Tejidos en Tezoyuca, Morelos.

5.1 Interpretación de los Indicadores Económicos Obtenidos

Para el cultivo de **ORQUIDEA** se tomó como base una producción inicial de 1 000 000 plántulas a una capacidad producción del 75%, que se incrementa en un 25% en los años subsecuentes, de acuerdo a la capacidad de la empresa, a un precio de 6 dólares que es el valor de la especie más barata, Angraecum eichlerianum, en el mercado internacional (Cuadro 1).

El cultivo de **ORQUIDEA**, de acuerdo a los resultados **es viable** para la empresa, ya que se cumple la condición de aceptación para los indicadores. La TIR (226%) para este cultivo es superior a cualquier tasa de actualización (costo de capital). Así, a la tasa de actualización de 12% en el VAN se obtienen utilidades netas durante la vida útil por 7 192 180.23 dólares.

Respecto a la relación B/C con las mismas tasas de actualización se tienen ganancias de 3.86764876 dólares por cada dólar invertido. Los beneficios totales podrán disminuir, de acuerdo a la fórmula $(1-(1/(B/C)))100$, hasta en un 79.4% , para igualarse a los costos totales.

La relación N/K calculada para orquidea nos indica que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización del 12%, por cada dólar invertido inicialmente se obtendrán

ganancias o beneficios netos totales por 5.2973 dólares. De acuerdo a esto, lo invertido puede incrementarse, conforme a la fórmula $(N/K-1)100$, 529.73%.

Las ganancias o beneficios pueden disminuir, de acuerdo a la fórmula $(1- 1/N/K) 100$, 84.12% .

Para el cultivo de **GERBERA CORTE**, con la misma inversión inicial y costos de producción, una producción inicial de 1 000 000 plántulas aumentando de acuerdo a la capacidad de la empresa en los años siguientes y un precio de 2 dólares por "liner", promedio del precio internacional. Datos que fueron proporcionados de los laboratorios de Twaford E.U. a la empresa Xicoflor, el día 22 de noviembre 1995 (Cuadro 2).

El cultivo de **GERBERA CORTE**, de acuerdo a los resultados, **es viable** para la empresa, ya que cumple la condición de aceptación para los indicadores. La TIR calculada es de 50.67%. Así, a la tasa de actualización de 12%, se obtienen utilidades netas durante la vida útil del proyecto por 1 517 038.16 dólares.

Respecto a la relación B/C con las misma tasa de actualización se tienen ganancias de 0.81579863 dólares por cada dólar invertido. Los beneficios totales podrán disminuir, de acuerdo a la fórmula $(1-(1/(B/C)))100$, hasta en un 44.92% , para igualarse a los **costos totales** o bien los **costos totales** podrán incrementarse hasta en un 81.57 % a fin de igualarse a los beneficios.

La relación N/K calculada nos indica que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización de 12%, por cada dolar invertido **inicialmente** se obtendrán ganancias o beneficios netos totales de 1.1173 dólares. De acuerdo a esto los costos de inversión pueden incrementarse, de acuerdo a la fórmula $(N/K-1)100$, en un 111.73% o bien los beneficios netos podrán disminuir 52.77%, a fin de que se igualen a la inversión inicial.

En lo que respecta al cultivo de **GERBERA MACETA**, con la misma inversión inicial y costos de producción, una producción inicial de 1000 000 plántulas aumentando de acuerdo a la capacidad de la empresa en los años siguientes y un precio de 1.5 dólares por "liner", promedio del precio internacional. Datos que fueron proporcionados de los laboratorios de Twaford E.U. a la empresa Xicoflor, el día 22 de noviembre 1995 (Cuadro 3).

El cultivo de **GERBERA MACETA**, de acuerdo a los resultados **es viable** para la empresa, ya que se cumple la condición de aceptación para los indicadores. La TIR calculada es 23.57%. Así a la tasa de actualización de 12% se obtienen utilidades netas durante la vida útil del proyecto de 669395.774 dólares.

Respecto a la relación B/C con la misma tasa de actualización se tienen ganancias de 0.35997259 por cada dolar invertido. Los beneficios totales podrán disminuir, de acuerdo a la fórmula $(1-(1/(B/C)))100$, hasta en un 26.46% o bien los **costos totales** podrán incrementarse hasta en un 35.99% a fin de igualarse a los beneficios.

La relación N/K calculada nos indica que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización del 12%, por cada dolar invertido **inicialmente** se obtendrán ganancias o beneficios netos totales de 0.493 centavos de dólar. De acuerdo a esto los costos de inversión inicial pueden incrementarse, de acuerdo a la fórmula $(N/K-1)100$, en un 49.3% o bien los beneficios netos podrán disminuir 33.020%, a fin de que se igualen a la inversión inicial.

*Se le denomina al material vegetativo que no rebasa los 10 cm de altura

En relación al cultivo de **CRISANTEMO**, se estima una producción inicial de 2 000 000 plántulas, aumentando de acuerdo a la capacidad de la empresa en los años siguientes y un precio de 0.60 dólares por esqueje, promedio del precio internacional (Cuadro 4).

El **CRISANTEMO**, de acuerdo a los resultados, **no es viable** para la empresa cuando la tasa de actualización es de 12%, ya que no se cumple la condición de aceptación que se establece. La TIR obtenida es de 6.65%. Así a la tasa de actualización de 12% durante la vida útil del proyecto se obtienen utilidades de 181 744.313 dólares. Esto nos indica que la empresa que invierta en la producción de propagulos de esta ornamental no alcanza a pagar los intereses que por el capital cobran los bancos..

Respecto a la relación B/C con la misma tasa de actualización se tienen ganancias de 0.0977 por cada dólar invertido. Los beneficios totales podrán disminuir, de acuerdo a la fórmula $(1-(1/(B/C)))100$, hasta en un 8.903% o bien los **costos totales** podrán incrementarse hasta en un 9.77% a fin de igualarse a los beneficios.

La relación N/K calculada nos indica que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización del 12%, por cada dolar invertido **inicialmente** se obtendrán ganancias o beneficios netos totales de 0.113 centavos de dólar. De acuerdo a esto los costos de inversión inicial pueden incrementarse, de acuerdo a la fórmula $(N/K-1)100$, en un 11.38% o bien los beneficios netos podrán disminuir 10.25%, a fin de que se igualen a la inversión inicial.

Para que el laboratorio produjera 2 000 000 de plántulas de **CLAVEL** a un precio de 0.90 dólares, precio promedio nacional y considerando la misma inversión inicial, los mismos costos de producción y el mismo aumento que sufre la producción en los años siguientes, se obtiene (Cuadro 5):

El cultivo de **CLAVEL**, de acuerdo a los resultados **es viable** para la empresa, ya que se cumple la condición de aceptación para los indicadores. La TIR obtenida es de 42.5% por lo que sobrepasa a la tasa considerada (12%). Así a la tasa de actualización 12% se obtienen utilidades netas durante la vida útil del proyecto de 1 272 648.9 dólares.

Respecto a la relación B/C con las mismas tasas de actualización (12%) durante la vida útil considerada de la empresa se tienen ganancias de 0.684 dólares por cada dólar invertido. Los beneficios totales podrán disminuir, de acuerdo a la fórmula $(1 - (1/(B/C)))100$, hasta en un 40.63%, para igualarse a los costos totales o bien la empresa tiene la capacidad de asimilar un incremento en los costos totales de 68.43%, a fin de que se igualen a los beneficios.

La relación N/K calculada nos indica que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización del 12%, por cada dolar invertido **inicialmente** se obtendrán beneficios de 2.544 dólares. De acuerdo a esto los costos de inversión inicial pueden incrementarse en un 254.4%, de acuerdo a la fórmula $(N/K - 1)100$; o bien la empresa tiene la capacidad de permitir una disminución en los beneficios de 71.7832%, a fin de que se igualen a la inversión inicial.

En la producción de **ROSA**, se estima una producción inicial de 1 000 000 plántulas, aumentando de acuerdo a la capacidad de la empresa en los años siguientes y un precio de 3 dólares por portainjerto, promedio del precio internacional (Cuadro 6).

El cultivo de **ROSAL**, de acuerdo a los resultados obtenidos **es viable** para la empresa, ya que se cumple la condición de aceptación para los indicadores. La TIR calculada es de 104% para este cultivo la cual es superior a la tasa que se está considerando (12%). Así a la tasa de actualización de 12% se obtienen utilidades netas durante la vida útil del proyecto de 3 454 457.79 dólares respectivamente.

Respecto a la relación B/C con las mismas tasas de actualización (12%) durante la vida útil considerada de la empresa se tienen ganancias de 1.85766054 Dls por cada dolar invertido. Los beneficios totales podrán disminuir, de acuerdo a la fórmula $(1 - (1/(B/C)))100$, hasta en un 65%, para igualarse a los costos totales o bien la empresa tiene la capacidad de asimilar un incremento en los costos totales de 185.7664% según la tasa de actualización que se esté empleando, a fin de que se igualen a los beneficios.

La relación N/K calculada nos indica que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización de 12%, por cada dolar invertido **inicialmente** se obtendrán beneficios 2.544 dólares respectivamente. De acuerdo a esto los costos de inversión inicial pueden incrementarse en un 254%, de acuerdo a la fórmula $(N/K-1)100$; o bien la empresa tiene la capacidad de permitir una disminución en los beneficios de 71.78% , a fin de que se igualen a la inversión inicial.

Analizando los resultados obtenidos podemos comparar los componentes de los costos con aquellos de otras investigaciones realizadas.

Cuadro 7. Composición de los Costos de Producción en la empresa considerada.

Concepto	%
Material Vegetativo	4.063
Medio de Cultivo	0.388
Materiales	0.486
Repuestos	0.972
Combustibles	0.729
Mano de Obra	31.828
Distribución y Ventas	2.187
Manten. del Laboratorio	1.215
Energía Eléctrica	1.701
Admon. y Ventas	0.729
Depreciación	55.699

Fuente: Elaboración propia.

El Centro Demostrativo del FIRA ubicado en Tezoyuca, Morelos presentó en el III Congreso Nacional de Horticultura Ornamental los componentes de los costos de producción en la producción de gerbera (Gerbera jamesonii) que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Composición de los Costos de Producción en la obtención de plantas de Gerbera.

Concepto	%
Gastos Directos	
Material Vegetativo	0.13
Medio de Cultivo	4.8
Mano de Obra	46.54
Energía Eléctrica	3.16
Materiales	5.53
Gastos Indirectos	
Amortización y	
Manten. del Laboratorio	11.38
Administración y Ventas	28.43

Fuente: Centro Demostrativo y de Capacitación Campesina en Tezoyuca, Mor. FIRA-BANCO DE MEXICO

Así también Pierik (1994), presenta algunos componentes generales de los costos de producción en los Países Bajos. De los cuales él afirma que los costos de labor representan del 60% al 80% del costo total en el que se involucran actividades como producción, preparación del medio de cultivo, administración, supervisión.

Cuadro 9. Componentes de Costos de Producción en un laboratorio de Cultivo de tejidos en Holanda

Concepto	%
Producción	32.5
R&D	6.5
Preparación del medio, administración, supervisión.	26.0
Laboratorio y Equipo	17.0
Oficina, electricidad, representación, etc.	11.0

Fuente: Revista Chapingo. Serie Horticultura 1

En lo que corresponde a los resultados obtenidos en el presente trabajo podemos observar que la depreciación representa el mayor porcentaje (55.7%) de los costos totales, esto debido a la inversión realizada en activos, pero debido a que la depreciación es un valor virtual se ignora, de esta manera la mano de obra representa el mayor porcentaje en el costo, tanto en los datos obtenidos por el presente trabajo como por los resultados obtenidos por el FIRA y Pierik.

de oficina, registro, etc.) o de operación (mano de obra, reactivos, energía) que repercuten directamente en los costos totales de producción o bien tener la capacidad de disminuir la producción, poder permitir una reducción en los precios del producto para hacer más competitiva la producción. Siempre y cuando el ingreso no sea menor que el costo.

La viabilidad económica y técnica de la biotecnología vegetal (micropropagación) se puede observar en la multiplicación rápida sin cambiar la composición genética de los especímenes, se obtienen plantas homogéneas en mayor cantidad y libres patógenos, se reduce el tiempo y recursos que implica la propagación vegetativa o tradicional. Con esto se bajan los costos de producción, se presentan al productor plantas de mayor calidad, se evita fuga de divisas, hace más competitiva la producción en cantidad y calidad, promueve el desarrollo del país y el empleo aprovechando la mano de obra (una de las más baratas del mundo). El bajo poder adquisitivo de los productores de flores en México para adquirir estos materiales ha sido uno de los factores mas importantes por el que los laboratorios no han crecido, esto por la poca demanda en el mercado interno. Por lo anterior el grado de empleo de esta tecnología es incipiente y poco representativa.

Bajo las condiciones de recursos económicos, humanos, infraestructura consideradas en la presente investigación, la biotecnología vegetal es económicamente viable en la producción de material vegetativo de exportación principalmente, debido principalmente a que los precios internacionales son más altos, favorecido por el tipo de cambio de la moneda. Esto no implica que la biotecnología por inercia abra espacios, en un corto plazo, en los mercados internacionales donde la comercialización está en manos de casas vendedoras de material vegetativo y flores de corte (crisantemos, claveles, gerberas, rosa) holandesas, colombianas, israelíes desde hace décadas.

VI. CONCLUSIONES

Una vez analizada la información obtenida con los indicadores económicos, podemos afirmar que la viabilidad en la producción de determinado material está en función del volumen y valor de la producción en el mercado y, sobre todo, de la existencia de una verdadera demanda de estos materiales.

En lo que respecta a los cultivos viables (orquidea, gerbera, clavel y rosa) para la empresa, esta condición está dada principalmente por el precio internacional al que se encuentran estos materiales. Bajo esta situación la empresa es competitiva en precios, lo que no sucede así con el cultivo de crisantemo que para ser rentable requiere de un mayor volumen de producción, haciendo un uso óptimo de los recursos y aplicando adecuadamente las tecnologías generadas y validadas en algunos centros de investigación.

En los componentes de los Costos de Producción, de acuerdo a la información obtenida, la mano de obra ocupa un mayor porcentaje, al igual que en los diferentes resultados de otras investigaciones.

Mano de obra	31.828% (en el presente trabajo)
Mano de obra	46.545% (FIRA)

De acuerdo a esto una de las estrategias a seguir para reducir costos de producción es disminuir el empleo de la mano de obra en una cantidad que no repercuta negativamente en la producción.

Ante una producción viable surge un margen amplio y diferente en alternativas de competencia para la empresa ya que ésta tendrá por ejemplo la capacidad de absorber un cierto aumento en los precios de los activos de inversión inicial (instrumental, material

VII. RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE MATERIAL DE PROPAGACION.

Las estrategias que pueden seguir los productores ante una situación de no viabilidad de la producción serían:

- Búsqueda de fuentes de financiamiento con bajas tasas de interés los cuales pueden ser nacionales o extranjeras.
- Ante el pago de regalías** a los materiales de propagación de variedades patentadas los empresarios tendrán que celebrar contratos que favorezcan a sus intereses, los cuales se establecen mediante convenios con las empresas dueñas de la patente mismas que fijan un porcentaje que varía según el acuerdo a que se llegue.
- La empresa dedicada a la producción de materiales de propagación debe diversificar su producción con el propósito de no depender exclusivamente de un sólo producto. Debido a que el precio de éstos presentan muy poca estabilidad en el mercado nacional o internacional. Así como también deben ofrecer material de propagación a diversas etapas de crecimiento y no tan sólo en su fase terminal o etapa IV, reduciendo con esto costos de almacenamiento y riesgos de pérdida por falta de mercado.
- Para la comercialización es necesario que mediante la organización de los empresarios dedicados a la producción de materiales de propagación en los cultivos señalados (rosa, clavel, crisantemo, gerbera y orquidea) establezcan compañías propias de importación y venta al por mayor en América del Norte aprovechando las facilidades de tipo arancelario y el Tratado de Libre Comercio y más aun las ventajas geográficas.

**Como se estipula en el Texto oficial del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Sexta Parte sobre la Propiedad Intelectual. Cap. XVII.

- En el mismo sentido de facilitar el transporte para la comercialización se hace necesario el establecimiento de un sistema de distribución de temperatura plenamente controlada.

- Así también se requiere mayor frecuencia de vuelos que acepten y otorguen un servicio adecuado a la carga, espacio seguro y menores costos. Todo esto tendiente a ofrecer mejor competencia en costos en los mercados dominados por los principales proveedores como Holanda, Colombia, etc. que ya se han mencionado ininidad de veces.

- Debido a que finalmente será la flor el producto final, para poder hacer viable la producción de material de propagación que se destina al mercado nacional, la producción de flores tendrá que reorientarse fomentando la producción de exportación. De esta manera los productores tendrán la necesidad de buscar material de propagación (esquejes, portainjertos, plántulas, etc.) sano, certificado y de alta calidad que en el futuro no conlleve a riesgos de alguna enfermedad (como por ejemplo la Roya blanca del crisantemo **Puccinia horiana**, en rosa **Botrytis spp**, en clavel **Fusarium spp**, etc.) o de no ser de la variedad requerida. Ya que estos productores son los únicos que tienen la capacidad de pagar estos materiales de propagación y ante la exigencia del mercado externo.

Ciertamente el establecimiento de un laboratorio Comercial de Cultivo de tejidos vegetales es caro y difícilmente accesible a cualquier nivel económico de productor en México por lo que se hace necesario el establecimiento de Asociaciones, Organización de Productores en donde la participación del gobierno sea determinante mediante políticas bien definidas de apoyo al sector agrícola y específicamente al subsector florícola a través de la creación de de estructuras jurídicas, normativas y fiscalizadoras apropiadas que permitan obtener todos los beneficios posibles. Lo cual se logrará mediante lo siguiente:

- Reducción en las Tasas de Interés (Tasa de Actualización) en los créditos proporcionados por las diferentes instituciones financieras (FIRA, BANRURAL, NAFIN, BANCOMEX, etc.).
- Flexibilidad en las obligaciones de tipo fiscal que los empresarios dedicados a la producción de material de propagación están sujetos, entre éstas el ISR.

Ante todo para que un laboratorio de micropropagación sea viable es necesario que existan condiciones macroeconómicas estables en el país, ya que ante la situación de inestabilidad económica originada en 1995 en donde la inflación osciló en 50% repercutiendo directamente en las alzas de las tasas de interés que se mantuvieron aproximadamente en 54%, afectaron disminuyendo las utilidades de los empresarios debido a que se destinaron mayores recursos al pago de tan sólo el costo del capital o interés del financiamiento y cuyos programas de expansión quedaron estancados. Así mismo, también repercutió en el alza en el valor de todos los componentes en los costos de operación como la mano de obra, la energía, reactivos, instrumental de laboratorio (en su mayor parte son importados) impuestos como el incremento del IVA que en su totalidad afectan al empresario elevando sus costos de producción y los precios de sus productos.

XI.- BIBLIOGRAFÍA.

- Bugarin M., R. 1986. "Propagación in vitro del portainjerto Rosa X Noisettiana cv "Manetti". Universidad Autónoma Chapingo. P 20.
- BANCOMEX, 1993. "Impulso microeconómico. Agroindustria" Vol.43 No. 10. Octubre México. Pp 928-931.
- Coss Bu, R. ----- "Análisis y evaluación de proyectos". Editorial LIMUSA. Noriega editores. 2a edición
- Diario de México 25 de Abril 1994. "México ha carecido de una Política que apoye la biotecnología agrícola" P. 5
- Fucikivski, L. 1994. "Peligros Patológicos en plantas ornamentales". Ponencia presentada en IV Congreso Nacional de la Horticultura Ornamental. Universidad Autónoma Chapingo P 17.
- FIRA 1989. "Primera reunion nacional sobre avances de la micropropagación en México". Del 23 al 25 de febrero de 1989. Memoria. Centro Demostrativo y de capacitación campesina en Tezoyuca, Morelos. P 135.
- FIRA 1990. "Micropropagación vegetal en México". Avances y resultados II. Boletín Informativo No 263 Vol XXVII del 31 de Agosto. Morelia, Mich. México. P.8-33.
- FIRA 1991. "Micropropagación vegetal en México". Avances y resultados III. Boletín informativo. Núm 232. Volúmen XXI. 8a. Epoca. Año XXIII. 30 de noviembre. Morelia , Mich. P. 43.

- FIRA 1991. "Micropropagación vegetal en México". Avances y resultados IV. Boletín Informativo No 233 Vol XXIV del 31 de Diciembre. Morelia, Mich. México. P.8-33.
- FIRA 1994. "Criterios Técnicos en la Evaluación de Proyectos". Boletín Informativo No 263 Vol XXVII del 31 de Agosto. Morelia, Mich. México. P.8-33.
- Floricultura Intensiva 1991. "Las Flores de México en el Tratado de Libre comercio". Edición mayo. Año 1 No.2. México. P 11,12, 17 y 19.
- FIRA, 1992. "Análisis económico de un modelo típico de micropropagación". Centro demostrativo y de capacitación campesina, Tezoyuca, Mor. Memoria del III Congreso Nacional de horticultura ornamental del 22- 27 de marzo de 1992 organizado por la Universidad Autónoma del estado de Morelos y la SOMEHOAC.
- FIRA, 1994. "Elementos de análisis de las cadenas productivas". Ornamentales. Documento técnico. Banco de México. Divulgación y publicación FIRA. 30 de julio de 1994. P 36.
- Flores, V. J.A. 1989. "La biotecnología en la Floricultura mexicana y su comercialización". Memoria del I Congreso Nacional sobre Floricultura en México del 20-22 de septiembre de 1989. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca México.
- Hurtado, M. D.V. 1987. "Cultivo de Tejidos Vegetales". Primera Edición, Editorial Trillas. México D.F. P 35-43
- 1994. Revista Chapingo. Serie: Horticultura. Vol. I, No. . 1994. Universidad Autónoma Chapingo. P 108.

- IMSS 1994. Reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo. Dirección jurídica. México.
- 1995. "Fisco agenda. Correlacionado y tematizada". Compendio de leyes fiscales federales y su reglamento. Ediciones fiscales. ISEF, S.A. México D.F.
- 1992. "Prontuario fiscal". Correlacionado. Vigésima octava edición. Editorial Ecasa. P. 1327.
- Novelo, G. M. et al 1994. "Criterios técnicos en la evaluación de proyectos". FIRA Boletín informativo. Núm. 263. Volumen XXVII. 8a. Época. Morelia, Mich. P 44.
- Pierik, R. L. M. 1994. "Biotecnología Vegetal como Herramienta en la Horticultura Ornamental". Ponencia presentada en el IV Congreso Nacional de la Horticultura Ornamental. Universidad Autónoma Chapingo. P 3.
- Revista de Comercio Exterior. Octubre de 1993. "La opción exportadora: producción de flor".
- Roy A. Larson 1988. Introducción a la Floricultura. A.G.T. Editor S.A. Primera Edición, Mexico D.F. Pp 7, 47-49, 75-76.
- Síntesis Hortícola 1987. " Mercados Florícolas". Artículo publicado en Vol. I No. 10 Edit. Año Dos Mil, S.A. Pp 27-36.
- SIGMA 1995. Bioquímicos, Compuestos orgánicos para investigación y Reactivos de Diagnóstico. Precios en Dólares de 1995. SIGMA Chemical Company, Sigma-Aldrich Química S.A. de C.V.

SIGMA-ALDRICH 1993-1994. Techware Laboratory Equipement and supplies

SIGMA 1995. Bioquímicos, compuestos orgánicos para investigación y reactivos de diagnóstico. Chemical company. Mexico - USA

Síntesis Hortícola 1987. Variedades de Clavel. Artículo publicado en Vol. I No. Edit. Año Dos Mil, S.A. Pp 38-39.

SECOFI, 1993. "Tratado de Libre Comercio de América del Norte". Texto Oficial. Editorial Miguel Angel Porrúa. México.

SOMEHOAC 1992. III Congreso Nacional de Horticultura Ornamental 22- 27 de marzo. "Consideraciones Económicas para el cálculo de costos de producción de la propagación in vitro de gerbera (Gerbera jamesonii)" presentada por Zárraga, S.C. del Centro Demostrativo y de Capacitación Campesina en Tezoyuca, Mor. FIRA. Memoria de resumen. Universidad Autónoma del estado de Morelos. Cuernavaca, Mor.

Trueba, U. A. 1991. "Ley federal del trabajo". Comentarios, prontuario, jurisprudencia y bibliografía. 67a. edición. Editorial Porrúa S.A. México.

ANEXO A

A continuación se enlistan los materiales de propagación que se importan, los principales países proveedores así como las enfermedades y patógenos en que se corre el riesgo de introducir:

ALEMANIA

- Esquejes sin raíz de clavel (Dianthus arenarius)
Liriomyza huidobrensis
Bemisia tabaci Biotipo B
Erwinia chrysanthemi
Peridroma margaritosa
Tetranychus telarius
- Esquejes de clavel (Dianthus orientalis)
Carnation necrotic Fleck virus
Phialophora sinarens
Erwinia chrysanthemi
Carnation mottle virus
Helicoverpa armigera
Coccacitimorpha armigera
Epicharistoides arcebella
- Plantas o esquejes de Gerbera (Gerbera anandria)
Hemitarsonemus latus
Steneotarsonemus pallidus
Pseudomonas cichorii
Cercospora gerberae
Liriomyza huidobrensis
- Plantas de Rosal (Rosa multiflora)
Prunus ringspot virus
Rose leaf curly virus
Rose spring dwarf virus

BRASIL

- Esquejes de crisantemo (Chrysanthemum carinatum)
Corynebacterium fascians
Erwinia chrysanthemi
Tomato aspermy virus
Puccinia horiana

CANADA

- Varetas de Rosal (Rosa microphylla)
Prunus ringspot virus
Rose leafcurl virus
Rose spring dwarf virus
Rose "X" virus

COLOMBIA

- Esquejes de crisantemo (Chrysanthemum maximum)
Aphenlenchoides ritzema-Bosi
Puccinia horiana
Spotted viroid chrisanthemy
Tomato aspermy virus
- Plantas o esquejes de clavel (Dianthus caryophyllinus)
Fusarium oxysporium
Pseudomonas caryophylli
Erwinia chrysanthemi
- Plantas o estacas de rosal (Rosa microphylla)
Sclerotium rolfsii

COSTA RICA

- Plantas o esquejes de crisantemo (Chrysanthemum morifolium)
Xanthomonas campestris
Castnia licoidea
Erwinia chrysanthemi
Verticillium Dahlia
Viroide del Enanismo
Tomato aspermy virus

ESPAÑA

Esquejes de: Chrysanthemum carinatum

Erwinia carotovora
Erwinia chrysanthemi
Puccinia Chrysanthemi
Sclerotinia sclerotium
Chrysanthemum virescence (MLO)
Chrysanthemum virus B
Chrysanthemum yellows (MLO)
Tomato aspermy virus

Esquejes de clavel (Dianthus caryophyllum)

Cornebacterium fascians
Phymatotrichum omnivorum
Agrobacterium tumefaciens

Plantas de Rosal (Rosa microphylla)

Agrobacterium tumefaciens
Prunus Ringspot virus
Rose spring virus
Rose "X" virus

ESTADOS UNIDOS

Plantas de crisantemo (Chrysanthemum alpinum)

Ditylenchus dipsaci
Verticillium dahliae
Puccinia horiana
Tomato spotted Wilt Virus
Corynebacterium fascians

Plantas o esquejes de crisantemo (Chrysanthemum maximum)

Ditylenchus dipsaci
Corynebacterium fascians
Puccinia horiana
Verticillium Dahliae
Erwinia chrysanthemi
Aphelenchoides ritzemabosi
Chrysanthemi Stunt virus

Esquejes de clavel (Dianthus Caryophyllus)

Pseudomonas caryophylli
Fusarium oxysporum
Uromyces dianthi

Esquejes de Gerbera (Gerbera jamesonii)

Erysiphe chichoracearum
Sclerotium rolfsii
Pseudomonas chichori

Plantas o estacas de rosal (Rosa canina)

Rose spring dwarf virus
Rose "X" virus
prunus Ringspot virus
Rose Leafcurl virus
Bemisia tabaci biotipo B

FRANCIA

Esquejes de clavel (Dianthus Barbatus)

Carnation necrotic Fleck virus
Fusarium dianthi
Fusarium oxysporum
Pseudomonas caryophylli
Erwinia chrysanthemi
Agrobacterium tumefaciens
Verticillium dahliae
Uromyces caryophylli
Corynebacterium fascians

Estacas o esquejes de rosal (Rosa microphylla)

Agrobacterium tumefaciens
A. Rhizogenes
Coniothyrium fuckelli
Cytoporella umbrina
Verticillium dahliae
Botryosphaeria ribis
Prunus ringspot virus
Rose Leaf curl virus
Rose spring virus
Rose "X" virus

Los esquejes deberan haber sido producidos en terrenos libres de Armillaria mellea.

Plantas de Rosal (Rosa microphylla)

Aphelenchoides besseyi

A. fragariae

Erwinia rhizogenes

Verticillium dahliae

Erwinia amylovora

Rose mosaic virus

Apple Mosaic virus

Prunus necrotic

Ringspot virus

Strawberry latent

Ringspot virus

Menos del 1 % de incidencia de *Agrobacterium tumefaciens*.

HOLANDA

Esquejes de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*)

Corynebacterium fascians

Verticillium dahliae

Tomato aspermi virus

Chrysanthemum flower distortion

Puccinia horiana

Plantas o esquejes de gerbera (*Gerbera anandria*)

Erysiphe cichoracearum

Phytophthora cryptoqea

Plantas de gerbera (*Gerbera macrantha*)

Aster yellow stunt (MLO)

Bulbos de gladiola (*Gladiolus cuspidatus*)

Corynebacterium fascians

Aphelenchoides

Ritzema-Bosi

Ditylenchus destructor

Gladiolus Grassiness (MLO)

Plantas o esquejes de rosas (*Rosa altaica*)

Verticillium dahliae

prunus ringspot virus

Rose Leaf Spot virus

Rose Spring virus

Rose "X" virus

Estacas de rosas (*Rosa microphylla*)

Agrobacterium tumefaciens

Verticillium Dahliae

Prunus ringspot virus

Rose Leaf spot virus

Rose spring virus

Rose "X" virus

Plantas de clavel (*Dianthus cariophyllum*)

Agrobacterium tumefaciens

Corynebacterium fascians

Verticillium dahliae

Plantas de Rosal (*Rosa cinnamomea*)

Agrobacterium tumefaciens

A. rhizogenes

Coniothyrium fuckelii

Botryosphaeria ribis

Cryptosporella umbrina

Verticillium dahliae

Prunus ringspot virus

Rose leaf curl y virus

Rose spring Dwarf virus

Rose "X" virus

Las plantas deben haber sido producidas en terrenos libres de *Armillaria mellea*.

Esquejes de clavel (*Dianthus caryophyllus*)

Carnation necrotic

Fleck virus

Pseudomonas caryophylli

Erwinia crisanthemae

Agrobacterium tumefaciens

Verticillium dahliae

Corynebacterium fascians

Uromyces caryophyllinus

COSTO DE INVERSIÓN

ACTIVOS FIJOS	CANTIDAD	PRECIO	DEPRECIACIÓN ANUAL **	
1. TIERRA		11 000.00 R	0%	0.00 R
2. OBRA CIVIL		26 000.00 R	5%	1 350.00 R
OFICINA				
BALIA DE LAVADO				
BALIA DE PREPARACION DEL MEDIO Y MATERIAL VEGETATIVO				
BALIA DE BIOMBRÍA Y DIRECCION				
BALIA DE INCURACION				
ALMACEN				
INVERNADERO				
3. INSTRUMENTAL DE LABORATORIO				
AUTOCLAVE		90 000.00 R	10%	9 000.00 R
ASPERORES		500.00 R	10%	50.00 R
AGITADORES MAGNETICOS		550.00	10%	55.00 R
AGITADOR PARA MATRACES ERLENMEYER		400.00 R	10%	40.00 R
BALANZAS ANALITICAS		1890.00	10%	189.00 R
BALANZAS GRANATARIAS		183.30 R	10%	18.30 R
BURETAS		55.00 R	10%	5.50 R
ECONOMY-GRADE BURETTE				
Cap (ml)	Grad (ml)	Tol (+/- ml)	case/s	
50	0.10	0.05		260.35 R
BOMBA DE VACIO				
MODEL DOC-195 VOLTS HZ 120/220, 50/60		2 825 R	10%	282.50 R
CAMPANA DE F. LAMINAR		20 000.00 R	10%	2 000.00 R
ESTUFA ELECTRICA (CALDEROS)		10 000.00 R	10%	1 000.00 R
DESTILADOR		4 120 R	10%	412.00 R
LAVADORA DE PIPETAS		400.00 R	10%	40.00 R
ESPATULAS, MICROESPATULAS				
Stainless steel blade, 4" x 19/32 wide, wooden handle	1/ pkg	7.20 R	10%	0.72 R
Scoop, 6-1/2" length	12/pkg	11.50 R	10%	1.15 R
Spoon, 8" length, nickel stainless steel	12/pkg	58.10 R	10%	5.81 R
Micro, 8" length, flat rounded end plus tapered end, nickel stainless steel	12/pkg	28.20 R	10%	2.82 R
Micro, 7-1/2" length, flat ends, 2" blades, nickel stainless steel	12/pkg	34.10 R	10%	3.41 R
FRASCO AMBAR PARA GUARDAR SOLUCIONES MADRE				
Frascos de cuello de leido				
Area (cm 2)	Cap style	Cap (ml)	Pkg	case
Carved neck				
25	plug seal	70.00 R	\$ 19.30/20	50 piezas
75	plug seal	275.00 R	\$ 9.30/5	100 piezas
SOPORTE UNIVERSAL				
With center rod	15 piezas	675.00 R	10%	67.50 R
PINZAS LARGAS DE DISECCION				
Sharp-point	length (in.)	7 1/4	5/pkg	60.00 R
FILTRO MILLIPORE				
Filter Units, Sterivex, Millipore				
Sterivex-GS with filling ball,				
0.22 micron mixed cellulose esters				
membrane, sterile	10/pkg	51.10 R	10%	5.11 R
TERMOMETROS (-10 C A 120 C)	20 piezas	900.00 R	10%	90.00 R
GUANTES DE ASBESTO	2	40.00 R	10%	4.00 R
TAPONES PARA TUBO DE ENSAYE				
1000000 piezas		25 000.00 R	10%	2 500.00 R
TAPONES PARA FRASCOS GERBER				
100000 tapones		6 000.00 R	10%	600.00 R
GRADILLAS PARA 40 TUBOS				
Una gradilla		4.00 R	10%	0.40 R
MATRACES ERLENMEYER				
Graduated erlenmeyer flask				
PC, 250ml, 25-ml graduations	50	301.05 R	10%	30.11 R
MATRACES BALON				
Cap. (ml)	Stopper no.	Pkg/6		
12000	11	360.00 R	10%	36.00 R
MATRACES AFORADOS				
PYREX brand heavy-wall filtering flask				
Capacity	Stopper	Grad. range (ml)		
4000	12	15000-4000	6/pkg	202.25 R
DESECADOR				
DESHOCATOR CABINETS				
Aldrich desiccator cabinets		500.00 R	10%	50.00 R
PLASTIC VACUUM DESICCATORS		70.00 R	10%	7.00 R
PIPETAS	10 piezas	150.00 R	10%	15.00 R
PIPETAS GRADUADAS				
Pyrex brand disposable pipette				
Cap. (ml)	Neg. grad. (ml)	Grad (ml)	100/pkg	29.75 R
10.00 R	2.00	0.1mm		2.98 R
PIPETAS VOLUMETRICAS				
GOTEROS		150.00 R	10%	15.00 R
PROPIPETAS		300.00 R	10%	30.00 R
PROBETAS		400.00 R	10%	40.00 R
VASOS DE PRECIPITADOS				
Graduated cylinder				
PS, 100 ml, with PE dust cover	50 Piezas	198.50 R	10%	19.85 R
CAMARAS DE FLUJO LAMINAR DE AIRE				
MICROSCOPIO ESTEREOSCOPICO				
NEW ECONOMY DUAL-POWER STEREO MICROSCOPES				
Available magnification: 10x/30x	dual			
20x/40x	dual	520.00 R	10%	52.00 R
LUPA CON LAMPARA		180.00 R	10%	18.00 R
ESTUCHE DE DISECCION				
DISSECTING SETS. PIECES MADE OF SS AND COME IN ZIPPERED CASE				
NINE-PIECE SET		30.70 R	10%	3.07 R

ACTIVOS DIFERIDOS	CANTIDAD	PRECIOS	DEPRECIACION
CONSTITUCION DE LA EMPRESA		3.000,00 Pt	10% 300,00 Pt
PERMISOS			
REGISTROS DEL NOMBRE		714,00 Pt	10% 71,40 Pt
GASTOS NOTORIALES		800,00 Pt	10% 80,00 Pt
GASTOS ADMINISTRATIVOS		1.500,00 Pt	10% 150,00 Pt
ASESORIA Y SUPERVISION **			
ASESORIA DE INSTALACION		2.000,00 Pt	10% 200,00 Pt
SUP. DE LA EJECUCION DEL LABORATORIO		1.000,00 Pt	10% 100,00 Pt
CAPACITACION DEL PERSON *****		2.000,00 Pt	10% 200,00 Pt
SELECCION DEL PERSONAL			
CAPACITACION			
PUESTA EN MARCHA ***			
MATERIAS PRIMAS		714,00 Pt	10% 71,40 Pt
Meno de obra instalación		32.742,88 Pt	
COSTOS TOTALES		1.180.597,48 Pt	114.598,08 Pt
Flete 10% del costo total		118.059,75 Pt	
Imprevistos 5% del costo total		59.029,87 Pt	
CT+FLETE+IMPREVISTOS		1.357.687,08 Pt	

NOTA: En el manual de formulación y evaluación del proyecto de NAFIN, OEA, se recomienda que los activos diferidos, en términos generales se amorticen(deprecien) en razón del 10% a

*PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES. UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

** Porcentaje de depreciación anual para los diferentes activos de acuerdo al artículo 41-45 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR).

FUENTE:

CATALOGO 1995. Bioquímicos, Compuestos Orgánicos para Investigación y reactivos de Diagnóstico. SIGMA. CHEMICAL COMPANY, MEXICO USA.

CATALOGO 1994. SIGMA-ALDRICH. TECHWARE. Laboratory Equipment and Supplies. From Benchtop to Bookshelf. USA.

CATALOGO SEPTIEMBRE 1995. EQUIPAR. Equipos y aparatos, Materiales, vidriería y reactivos para laboratorio. Col. del Valle 03100 México D.F.

CATALOGO OCTUBRE 1995. EL CRISOL. Aparatos, Material y Reactivo para laboratorios, Escuelas e Industrias. San Luis Potosí 25 y 25-A Col. Roma C.P 06700 Mex, D.F.

CATALOGO OCTUBRE 1995. BARROS CASTELAZO S.A. DE C.V. Autoclaves, Instrumental Médico, quirúrgico, Muebles, Equipo y Laboratorios, Equipo dental, Cristalería. Puebla No. 109 Esq. Córdoba, México, 7 D.F.

CATALOGO NOVIEMBRE 1995. Proveedor Medico Científico S.A. de C.V. Instrumental Médico, dental, Veterinario, muebles para consultorio y hospitales, cristalería para laboratorio, artículos ortopédicos, material Didáctico. Motolinía 16 06000-México, D.F.

*** CENTRO DEMOSTRATIVO Y DE CAPACITACION CAMPESINA EN TEZOYUCA, MOR.

***** COBRO DE UN DIPLOMADO EN EL ITESM en julio de 1995.

BISTURES, NAVAJAS, TIJERAS, PINZAS (POTT SMITH)					
Laboratory Knife set	20 paquetes		1,000.00 P	10%	100.00 P
FORCEPS					
DISECTING With straight, fine point, serrated tips and guide pin					
Length(In): 4 1/2					
EACH			3.80 P	10%	0.38 P
DUMONT With very sharp points. For picking up minute articles					
length(In): 4 3/4					
Each			8.50 P	10%	0.85 P
MECHERO BUNSEN, TOUCH O MATIC					
ELECTRIC BUNSEN BURNER					
Temperatures to 1832 degrees F (1000 C)			82.00 P	10%	82.00 P
CAJAS DE PETRI					
Tissue culture dishes					
100 mm diam. x 20 mm H. 85 cm ² growth area.					
Tissue culture 96 well plate					
Flat bottom, 10.8 mm depth x 8.4 mm diam., 0.37 ml. vol. 0.32 cm ² growth area					
1000 piezas			2,400.00 P	10%	240.00 P
CANULAS PARA CAJAS DE PETRI					
CANULAS PARA PIPETAS			340.00 P	10%	34.00 P
			340.00 P	10%	34.00 P
PAPEL FILTRO					
Filter Membranes, Nylon					
Pore size: 0.45 m					
Diameter: 90 mm	25/pkg		48.20 P	10%	4.82 P
PARAFILM					
PARAFILM M Parafilm is a registered trademark of American Can Co.					
Roll size: 20'X50'			44.80 P	10%	4.48 P
ESCALERA DE TIJERA					
TAMBORES ROTATORIOS (PARA CULTIVO SUMERGIDO)	3 piezas		450.00 P	10%	45.00 P
TIMER (RELOJ CON ALARMA)					
Universal timer					
Total Range	Minimum setting				
80 hours	minutes		103.80 P	10%	10.38 P
LAMPARAS GNO LUX, LUZ FRIA, POWER GROOVE, SYLVANIA					
100 Piezas			800.00 P	10%	80.00 P
TERMOSTATO					
			80.00 P	10%	8.00 P
BALASTRAS					
			300.00 P	10%	30.00 P
GRADILLAS PARA TUBOS					
180 gradillas de acero			5,170.00 P	10%	517.00 P
TUBOS DE ENSAYE 25 X 150 Y 200					
Tubos centrifugos					
Plug seal cap, polyethylene, for centrifuge tube	600000		50,337.00 P	10%	5,033.70 P
PYREX BRAND CULTURE TUBES					
With screw cap					
Plastic cap with rubber liner that resistant to high temperature and steam					
with enamel marking spot					
Od X L (mm): 25 X 150					
Threated: 24-410					
Each:					
Pkg: \$91.25/48	case	540000 PIE	900,000.00 P	10%	90,000.00 P
Od x L: 25 x 200					
Threated: 24-410					
Pkg: 94.75/48	case	144	244.80 P	10%	24.48 P
			120.00 P	10%	12.00 P
MICROSCOPIO DE INMERSION					
CUBREOBJETOS Case contains 10 packages					
Cover glasses	22X22 mm (approx. 160 per pkg)	1 case	80.00 P	10%	8.00 P
	24X40 mm (approx. 80 per pkg)	1 pkg	8.40 P	10%	0.84 P
	24X50 mm (approx. 65 per pkg)				
	24X60 mm (Approx. 55 per pkg)				
PORTAOBJETOS					
Package contains 72 slides; case contain 20 packages					
25X75 mm, frosted one end thickness: 1 mm	1 case		180.00 P	10%	18.00 P
	1 Pkg		11.30 P	10%	1.13 P
LAMPARA DE ALCOHOL					
			15.00 P	10%	1.50 P
REFRIGERADOR					
			2,730 P	10%	273.00 P
CARRITOS					
Rubbermaid utility cart					
Light-duty cart with 4-in. swivel caster.					
Beiger color aluminum uprights. 36 in.					
Hx16 1/4 in. Wx31 1/2 in. L			145.30 P	10%	14.53 P
EQUIPO DE TRANSPORTE Y CARGA					
CAMIONETA FORD					
			9,230.00 P	20%	1,846.00 P
CAMION DE CARGA 3 TONELADAS					
			13,846.00 P	20%	2,769.20 P
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA					
EQUIPO DE COMPUTO					
COMPUTADORA 486 DX2					
66 MHZ VELOCIDAD					
8 MEGAS EN RAM					
8 MEGAS EN RAM					
1 DISCO DE 360 MB					
1 UNIDAD DE 3 1/2 "					
1 TARJETA DE VIDEO SVGA					
1 MOUSE					
1 UNIDAD DE CD-ROM					
EQUIPO DE OFICINA					
			1,000.00 P	5%	120.00 P
MOBILIARIO					
			500.00 P	5%	25.00 P

ANEXO C

CONCEPTO	1	2	3	4
CAP. INSTALADA		75%	100%	100%
COSTOS VARIABLES DE OPERACION				
Material Vegetativo		8359,8	10449,75	10449,75
Medios de Cultivo		800	1000	1000
Materiales (instrumental)		1000	1250	1250
Repuestos		2000	2500	2500
Combustibles		1500	1580	1580
Mano de Obra		65485,71	65485,71429	65485,7143
COSTOS VARIABLES DE DISTRIBUCION Y VENTAS				
Fletes		2000	2500	2500
Comisiones		2500	3000	3000
COSTOS FIJOS DE OPERACION				
Mantenimiento de laboratorio		2500	2500	2500
COSTOS FIJOS DE ADMON Y VENTAS				
Pago de servicios de luz		3500	4500	4500
Telefono, agua		1500	1500	1500
OTROS		2500	3000	3000
COSTOS DE OPERACION		93645,51	99265,46429	99265,4643

FUENTE: ESTIMACION EN BASE A LA INFORMACION PROPORCIONADA POR INVER-
NAMEX, XICOFLOR, FIRA.

ANEXO D

COSTOS TOTALES DE PRODUCCION

CONCEPTO	VIDA UTIL DEL PROYECTO			
	1	2	3	4
A. COSTO VARIABLES				
- De operación	79145,51	82265,4643	82265,4643	
- De distribución y ventas	4500	5500	5500	
B. COSTOS FIJOS				
- De operación	2500	2500	2500	
- De administración y ventas	5000	6000	6000	
- Depreciación	114598,06	114598,06	114598,06	
C. COSTOS TOTALES DE PRODUCCION	205743,57	210863,524	210863,524	

ANEXO E

COSTOS DE REACTIVOS Y OTROS

NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO
NITRATO DE AMONIO	500 g	23,00 Pt
NITRATO DE POTASIO	500 g	28,00 Pt
CLORURO DE CALCIO	500 g	25,20 Pt
SULFATO DE MAGNESIO	500 g	17,00 Pt
FOSFATO DE MAGNESIO	500 g	26,80 Pt
FOSFATO DE POTASIO DIBASICO	500 g	33,50 Pt
FOSFATO DE SODIO	500 g	1,50 Pt
ACIDO BORICO	500 g	19,70 Pt
ACIDO ETILEN-DIAMINO-TETRACETICO (SAL DISODICA (Na ₂ EDTA)	250 g	26,00 Pt
SULFATO FERROSO	500 g	26,10 Pt
SULFATO DE MANGANESO	250 g	22,30 Pt
SULFATO DE COBRE	250 g	15,30 Pt
MOLIBDATO DE SODIO	500 g	63,00 Pt
SULFATO DE ZINC	500 g	38,00 Pt
CLORURO DE COBALTO	250 g	83,90 Pt
YODURO DE POTASIO	250 g	31,10 Pt
HIDROXIDO DE SODIO	500 ml	39,50 Pt
HIDROXIDO DE POTASIO	500 g	13,10 Pt
ACIDO CLORHIDRICO (HCL)	1 l	14,00 Pt
BUFFER pH 7	1 l	25,40 Pt
BUFFER pH 10	1 l	25,40 Pt
SACAROSA O AZUCAR DE MESA	15 kg	12,50 Pt
ACIDO 3-INDOLACETICO (AIA)	5 g	11,70 Pt
ACIDO 3-INDOLBUTIRICO	5 g	22,00 Pt
ACIDO 1-NAFTALENACETICO (ANA)	1 l	62,60 Pt
ACIDO 4-CLOROFENOXIACETICO (ACP)	100 g	13,10 Pt
ACIDO 2,4-DICLORAFENOXIACETICO (2,4-D)	250 g	13,40 Pt
N6-FURFURIL ADENINA (KIN)	5 g	264,50 Pt
N6-ISOPENTENIL ADENINA (ZIP)	5 g	200,30 Pt
N6-BENCIL ADENINA (BA)	5 g	44,90 Pt
SULFATO DE ADENINA HIDRATADO	1 g	7,00 Pt
I-INOSITOL	50 g	17,90 Pt
TIAMINA HCL	25 g	13,60 Pt
ACIDO ASCORBICO	100 mg	22,40 Pt
ACIDO CITRICO	100 g	11,80 Pt
ACIDO NICOTINICO	100 g	11,40 Pt
PIRIDOXINA HCl	25 g	20,00 Pt
CASEINA HIDROLIZADA	250 g	22,90 Pt
CARBON ACTIVADO	1 g	
L-CISTEINA	1 kg	243,00 Pt
AGAR-AGAR	5 kg	2.197 Pt
ETANOL 96%	uso diario	
GASA		
ALGODON		
TOALLAS DE PAPEL		
DETERGENTE		
CLORALEX		
PAPEL ALUMINIO		
LIGAS DE HULE		
COSTO TOTAL		3.809,80 Pt

ANEXO F

COSTO ANUAL DE LA EMPRESA POR SALARIO Y PRESTACIONES

EMPLEADO	NUMERO	SALARIO INDIVIDUAL MENSUAL	SEGURO SOCIAL*		INFONAVI 5%Anual	SAR 2%	SALARIO TOTAL ANUAL	AGUINALDO 15 Días de salario
			2.6%	1% Guardería				
BIOLOGO	1	4000	624	240	1200	480	48000	2000
AGRONOMO	1	4000	624	240	1200	480	48000	2000
LABORATORISTA	2	2000	624	240	1200	480	48000	2000
TRABAJADORES DE LABORATORIO	10	1800	2808	1080	5400	2160	18000	9000
INTENTENDES	2	1200	374,4	144	720	288	28800	1200
TRABAJADORES DE INVERNADEROS	5	1500	1170	450	2250	900	90000	3750
SECRETARIAS	2	2000	624	240	1200	480	48000	2000
VELADOR	1	1800	280	108	540	216	21600	900
GERENTE DE VENTAS	1	4000	624	240	1200	480	48000	2000
CHOFERES	2	2500	780	300	1500	600	60000	2500
TOTAL	27	24800	8532,48	3282	16410	6564	458400	27350
Dolares		3542,857	1218,925	468,85714	2344,286	937,7143	65485,71429	3907,1428

TOTAL ANUAL = SAL ANUAL + AGUINALDO + SEGURO + SAR + INFONAVIT =

520538,48

74362,64 Dls

* Por concepto de Riesgo de Trabajo, Clasificando a la empresa dentro de la clase III Grupo 01, fracción 012 del Reglamento del IMSS. Pago que se hace en forma bimestral.

ANEXO G

ORQUIDEA

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS A UN PRECIO DE 6 DLS POR PLANTULA DE LA ESPECIE MAS BARATA.

CALCULO DEL INGRESO NETO		ORQUIDEA		
AÑOS	1	2	3	4
I.TOTAL		6000000	7500000	7500000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10%		*	1875000	1875000
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARI		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	1883877	1883876,9
INGRESO		5991123	5616123	5616123,1
ISR 34%		2036982	1909482	1909481,8
IA 1.8%				101090,21
IVA 15%				
INGRESO NETO		3954141	3706641	3605551

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no estan obligadas a realizar este rubro en el primer año.

GERBERA DE MACETA

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS, EL INCREMENTO --
DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERAN-
DO UN PRECIO DE 1.5 DOLARES POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO IN-
TERNACIONAL.

CALCULO DEL INGRESO NETO GERBERA

AÑOS	1	2	3	4
TOTAL		1500000	1875000	1875000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10%		*	187500	187500
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	196376,9	196376,92
INGRESO		1491123	1678623	1678623,1
ISR 34%		506981,8	570731,9	570731,85
IA 1.8%				30215,216
IVA 15%				
INGRESO NETO		984141,2	1107891	1077676

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

GERBERA DE CORTE

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS Y EL INCREMENTO DE
ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERANDO UN
PRECIO DE 2.0 DOLARES POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO INTERNACIO-
NAL.

CALCULO DEL INGRESO NETO GERBERA

AÑOS	1	2	3	4
TOTAL		2000000	2500000	2500000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10% *		*	250000	250000
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	258876,9	258876,92
INGRESO		1991123	2241123	2241123,1
ISR 34%		676981,8	761981,8	761981,85
IA 1.8%				40340,216
IVA 15%				
INGRESO NETO		1314141	1479141	1438801

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

CRISANTEMO

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 2000000 PLANTULAS MAS EL INCREMENTO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERANDO UN PRECIO DE 80 C DE DOLAR POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO INTERNACIONAL.

CALCULO DEL INGRESO NETO CRISANTEMO

AÑOS	1	2	3	4
TOTAL		1200000	1500000	1500000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10%		*	128706,2	128706,19
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	137583,1	137583,11
INGRESO		1191123	1362417	1362416,9
ISR 34%		404981,8	463221,7	463221,74
IA 1.8%				24523,504
IVA 15%				
INGRESO NETO		786141,2	899195,1	874671,64

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

CLAVEL

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 2000000 PLANTULAS MAS EL INCREMENTO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERANDO UN PRECIO DE 90 C DE DOLAR POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO INTERNACIONAL.

CALCULO DEL INGRESO NETO

AÑOS	1	2	3	4
TOTAL		1800000	2250000	2250000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10%		*	128706,2	128706,19
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	137583,1	137583,11
INGRESO		1791123	2112417	2112416,9
ISR 34%		608981,8	718221,7	718221,74
IA 1.8%				38023,504
IVA 15%				
INGRESO NETO		1182141	1394195	1356171,6

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

ROSAL

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS MAS EL INCREMENT DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y UN PRECIO DE 3 DOLARES POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO INTERNACIONAL.

CALCULO DEL INGRESO NETO ROSAL

AÑOS	1	2	3	4
I.TOTAL		3000000	3750000	3750000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10%		*	128706,2	128706,19
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARI		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	137583,1	137583,11
INGRESO		2991123	3612417	3612416,9
ISR 34%		1016982	1228222	1228221,7
IA 1.8%				65023,504
IVA 15%				
INGRESO NETO		1974141	2384195	2319171,6

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no estan obligadas a realizar este rubro en el primer año.

CRISANTEMO

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 2000000 PLANTULAS MAS EL INCREMENTO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERANDO UN PRECIO DE 60 C DE DOLAR POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO INTERNACIONAL.

CALCULO DEL INGRESO NETO CRISANTEMO

AÑOS	1	2	3	4
I. TOTAL		1200000	1500000	1500000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10%		*	128706,2	128706,19
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	137583,1	137583,11
INGRESO		1191123	1362417	1362416,9
ISR 34%		404981,8	463221,7	463221,74
IA 1.8%				24523,504
IVA 15%				
INGRESO NETO		786141,2	899195,1	874671,64

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

CLÁVEL

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 2000000 PLANTULAS MAS EL INCREMENTO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERANDO UN PRECIO DE 90 C DE DOLAR POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO INTERNACIONAL.

CALCULO DEL INGRESO NETO

AÑOS	1	2	3	4
I. TOTAL		1800000	2250000	2250000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
R. UTILIDADES 10%		*	128706,2	128706,19
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,286	2344,286	2344,2857
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8876,922	137583,1	137583,11
INGRESO		1791123	2112417	2112416,9
ISR 34%		608981,8	718221,7	718221,74
IA 1.8%				38023,504
IVA 15%				
INGRESO NETO		1182141	1394195	1356171,6

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

GERBERA DE MACETA

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS Y CONSIDERANDO EL INCREMENTO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERANDO UN PRECIO DE 1.8 DOLARES POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO NACIONAL

CALCULO DEL INGRESO NETO GERBERA

AÑOS	1	2	3	4
TOTAL		1800000	2000000	2000000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
UTILIDADES 10%			187500	187500
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,288	2344,288	2344,288
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8878,922	198378,9	198378,9
INGRESO		1591123	1803623	1803623
ISR 34%		540981,8	613231,8	613231,8
IVA 1.8%				32485,21
IVA 15%				
INGRESO NETO		1050141	1190391	1157926

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

GERBERA DE CORTE

SUPONIENDO UNA PRODUCCION DE 1000000 PLANTULAS Y EL INCREMENTO DE ACUERDO A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA EMPRESA Y CONSIDERANDO UN PRECIO DE 1.8 DOLARES POR PLANTULA DE ACUERDO AL PRECIO INTERNACIONAL

CALCULO DEL INGRESO NETO GERBERA

AÑOS	1	2	3	4
TOTAL		1800000	2250000	2250000
AGUINALDO		3907,14	3907,14	3907,14
UTILIDADES 10%			250000	250000
IMSS 2.6% SALARIO		1218,925	1218,925	1218,925
SAR 2% SALARIO		937,7142	937,7142	937,7142
INFONAVIT 5% SALARIO		2344,288	2344,288	2344,288
GUARDERIA 1%		468,857	468,857	468,857
TOTAL		8878,922	258878,9	258878,9
INGRESO		1791123	1991123	1991123
ISR 34%		608981,8	679981,8	679981,8
IVA 1.8%				35840,21
IVA 15%				
INGRESO NETO		1182141	1311141	1278301

* De acuerdo a la Ley Federal del Trabajo, para empresas de reciente creación no están obligadas a realizar este rubro en el primer año.

