

**ZAMORANO**  
**Carrera de Ciencia y Producción**

**Análisis de costos de producción *in vitro* y  
mercado de orquídeas en Zamorano.**

Por :

**Alejandra Monserrath Lara Chávez.**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2001

**ZAMORANO**  
**Carrera de Ciencia y Producción**

**Análisis de costos de producción *in vitro* y  
mercado de orquídeas en Zamorano.**

Tesis presentada como requisito parcial  
para optar al título de Ingeniero Agrónomo  
en el grado académico de Licenciatura

Por :

**Alejandra Monserrath Lara Chávez.**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2001

El autor concede a Zamorano permiso  
par reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas y jurídicas se reservan los derechos del autor.

---

Alejandra Monserrath Lara Chávez.

Zamorano-Honduras  
Noviembre,2001

**Análisis de costos de producción *in vitro* y de mercado de orquídeas en Zamorano.**

Presentado por:

Alejandra Monserrath Lara Chávez, Agr.

Aprobada:

---

Dinie Espinal de Rueda, M.Sc.  
Asesor Principal

---

Alfredo Rueda, Ph.D  
Coordinador de Área Temática

---

Gisela Godoy, M.Sc.  
Asesor

---

Jorge Iván Restrepo, M.B.A  
Coordinador de la Carrera de  
Ciencia y Producción Agropecuaria

---

Guillermo Berlioz, Lic.  
Asesor

---

Antonio Flores, Ph.D.  
Decano

---

Pablo Paz, Ph.D  
Coordinador PIA Fitotecnia

---

Keith Andrews, Ph.D.  
Director General

## **DEDICATORIA**

A mi Dios por que nunca me falló.

A la virgen Maria, por ser mi protectora y mi fuente de inspiración.

A mi mamá Elsa Cristina Chávez y mi papá Rigoberto Isaías Lara por ser los padres más maravillosos y de los que he tenido el mejor ejemplo de mi vida.

A mi hermano que me ha ayudado en toda mi vida, por ser mi mejor amigo y confidente.

A Luis Danilo Zabala por todo su amor.

A todos mis amigos por su cariño y ayuda.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haberlo encontrado, y desde ese momento es la persona que nunca me ha fallado y que ha sido mi mejor amigo.

A mis padres por ser mi apoyo, mis mejores consejeros y asesores.

A mi hermano por cada palabra de aliento, su confianza y por ser un gran amigo.

A Luis Danilo Zabala, por todo tu amor, por ser mi amigo y por cada día que pasamos, entre risas y lagrimas.

A Dinie Rueda, Gisella Godoy. y Guillermo Berlioz, por todo su apoyo y conocimientos brindados en la elaboración de este proyecto.

A mis amigos Dulce Maria Espinoza, Cristina Iglesias, Jenny Castillo, Indira Velásquez, Margarita Maigualema, Rocío Fallas Álvaro Martínez, Daniel Suárez, Dennis Portillo, Lennin Sabio, Pablo William, Willian Castro, Víctor López, Jacquelin Moreno, Gracia Lanza, Wilfredo Andino y Enuvia Puerto, por ser las personas de las que aprendí a encontrar un amigo y quienes ocupan un lugar en mi corazón que jamás olvidare.

A mis amigas del alma Ivonne Díaz del Valle, Wendy Hernández y Eva Salazar.

A Erika Ramos, Zoila Sandoval y Suyapa por su colaboración y cariño que me brindaron.

A Suyapa Orchoa y José Linares por su apoyo y conocimientos en la elaboración de este trabajo

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

A mis padres por darme el apoyo financiero y emocional en el transcurso de mi carrera.

A la Secretaria de Agricultura y Ganadería de Honduras.

Fondo Dotal Hondureño.

## RESUMEN

Lara Chávez, Alejandra Monserrath. 2001. Análisis de costos de producción *in vitro* y de mercado de orquídeas en Zamorano. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 57 p

Las orquídeas tienen un mecanismo de reproducción natural poco efectivo para la sobrevivencia, por lo tanto la tala de árboles y los incendios forestales, las amenazan con extinción. Es por eso que la propagación *in vitro* es una alternativa para la conservación de estas especies y su propagación en grandes cantidades. El objetivo de esta investigación fue establecer el costo de producción de las orquídeas *in vitro* del Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano y de acuerdo al porcentaje de germinación de la especie asignar un costo por frasco. Se utilizaron tres especies, *Cattleya patinii*, *Cattleya guatemalensis* y *Rhyncholaelia digbyana*. Esta última es la flor nacional de Honduras y de interés prioritario para su propagación en el laboratorio. De una cápsula de *Rhyncholaelia digbyana*, se sembraron en promedio 55 frascos y hasta el subcultivo 1(S<sub>1</sub>) se esperan 412 frascos a un costo de \$1.81 por frasco. Para *Cattleya patinii* se sembraron siete frascos iniciales y un promedio de 226 frascos al subcultivo 2 (S<sub>2</sub>) a un costo de \$1.82 por frasco. En *Cattleya guatemalensis* se sembraron cuatro frascos por cápsula y de estos se obtuvieron 65 frascos hasta el S<sub>2</sub> a un costo de \$1.92 por frasco. Los costos variables representan el mayor costos y dentro de éstos la mano de obra en la producción. Se calculó la tasa promedio de multiplicación y el promedio total de pérdidas por cápsula. Además se realizó una investigación exploratoria y descriptiva del mercado y una planeación estratégica para la venta de orquídeas. Se encontró una preferencia por flor de color morado y blanco, asimismo se identificaron los factores principales para la compra y no compra de orquídeas. El 50% de los encuestados sabe que la flor nacional de Honduras es una orquídea y en su mayoría sólo la han visto en ilustraciones.

Palabras claves: Flor nacional, micropropagación, planeación estratégica, reproducción natural, tasa de multiplicación

---

Dr. Abelino Pitty



## NOTA DE PRENSA

### ORQUÍDEAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Las orquídeas por su mecanismo de reproducción natural poco efectivo para la sobrevivencia, la tala de árboles y los incendios forestales, enfrentan en la actualidad un acelerado proceso de extinción, es por eso que la propagación *in vitro* es una alternativa para la conservación de estas especies y su propagación en grandes cantidades

En febrero a septiembre del 2001, el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano realizó un estudio para conocer el costo de la producción *in vitro* de orquídeas, para la cual se trabajó con tres especies, *Cattleya patinii*, *Cattleya guatemalensis* y *Rhyncholaelia digbyana*, esta última por ser la Flor Nacional de Honduras y de interés prioritario para el laboratorio en su propagación.

La propagación de la orquídea comienza con la polinización de las flores, de la cual produce una cápsula que contiene los embriones (semillas), ésta debe ser cosechada antes de que se abra para evitar la contaminación.

La propagación *in vitro* comprende cuatro etapas importantes en la producción:

- Etapa I: siembra de embriones (semillas).
- Etapa II: traspaso a la multiplicación. Cada mes se hace un traspaso a un frasco con medio de cultivo fresco para su crecimiento y se conocen como subcultivos. En orquídeas es de 6 a 8 dependiendo de la especie.
- Etapa III: Enraizamiento.
- Etapa IV: Aclimatación que consiste en el traspaso al invernadero.

En la producción *in vitro*, la mano de obra representa el mayor porcentaje de los costos y va a depender de la cantidad de frascos y de plantas que salen por especie. En el cultivo de *Cattleya patinii* un frasco en promedio cuesta \$1.82 y para *Cattleya guatemalensis* en promedio es de \$1.92, ambas hasta el subcultivo 2. En el caso de la Flor Nacional de Honduras (*Rhyncholaelia digbyana*) se obtuvo un costo de \$1.81, hasta el subcultivo 1.

Con el fin de obtener mayor información se realizó un estudio de mercado para identificar las preferencias en cuanto al color de la flor de orquídea. Los resultados de la encuesta realizada en las diferentes plazas de Tegucigalpa, mostró que el color preferido por los compradores es el blanco y el morado. Asimismo se encontró que la comercialización de las orquídeas es muy escasa por las pocas plazas para su venta.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Páginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de Cuadros.....	xii
Índice de Figuras.....	xiv
Índice de Anexos.....	xv
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1 EL CULTIVO.....	2
2.2 POLINIZACIÓN.....	2
2.2.1 Polinización natural.....	2
2.2.2 Polinización controlada o cruzada.....	2
2.3 GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS DE ORQUÍDEAS.....	3
2.4 FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO.....	4
2.5 PROPAGACIÓN DE LAS ORQUÍDEAS.....	4
2.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ESPECIES EN INVESTIGACIÓN.....	5
2.6.1 <i>Cattleya patinii</i> .....	5
2.6.2 <i>Cattleya guatemalensis</i> .....	5
2.6.3 <i>Rhyncholaelia digbyana</i> (Lindley) Schlechter.....	6
2.7 ESTUDIO DE COSTOS.....	6
2.7.1 Concepto de costo.....	6
2.7.2 Costos del proceso productivo.....	6
2.7.3 Costo de amortización.....	7
2.7.4 Costos de las materias primas.....	7
2.7.5 Costo de la mano de obra.....	7
2.7.6 Costo horario de funcionamiento de un equipo.....	7
2.8 ESTUDIO DE MERCADO.....	8
2.8.1 Investigación exploratoria.....	8
2.8.2 Investigación descriptiva.....	8
2.8.3 Encuesta piloto.....	9

2.9 FUENTE DE DATOS .....	9
2.9.1 Comunicación con encuestados.....	9
2.10 PLANEACION ESTRATEGICA .....	9
<b>3. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>10</b>
3.1 UBICACIÓN.....	10
3.2 MATERIALES DE ANÁLISIS TÉCNICO.....	10
3.2.1 Material Vegetal .....	10
3.2.1 Equipo.....	11
3.2.2 Herramientas, cristalería y otros suministro.....	11
3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA GERMINACIÓN ASIMBIÓTICA DE EMBRIONES DE ORQUÍDEAS <i>IN VITRO</i> .....	11
3.3.1 Flujo de actividades.....	11
3.3.2 Preparación del medio de cultivo para la siembra de embriones de orquídeas ..	13
3.3.3 Protocolo para la desinfección de cápsulas y siembra de embriones. ....	14
3.4 PROCEDIMIENTO PARA LA MULTIPLICACIÓN Y SUBCULTIVOS DE ORQUÍDEAS .....	15
3.4.1 Preparación del medio de multiplicación de orquídeas.....	15
3.4.2 Multiplicación.....	15
3.4.3 Subcultivos o repiques.....	17
3.4.4 Tasa de multiplicación (TM).....	17
3.4.5 Promedio total de pérdida (PTP) .....	17
3.5 ANÁLISIS DE COSTO .....	17
3.6 ANÁLISIS DE MERCADO.....	18
3.6.1 Investigación piloto.....	18
3.6.2 Investigación descriptiva.....	18
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>19</b>
4.1 INICIACIÓN, MULTIPLICACIÓN SUBCULTIVOS .....	19
4.1.1 <i>Rhyncholaelia digbyana</i> .....	19
4.1.2 <i>Cattleya patinii</i> .....	20
4.1.3 <i>Cattleya guatemalensis</i> .....	22
4.2 TASA DE MULTIPLICACIÓN (TM).....	23
4.2.1 <i>Rhyncholaelia digbyana</i> .....	23
4.2.2 <i>Cattleya patinii</i> .....	23
4.2.3 <i>Cattleya guatemalensis</i> .....	24
4.3 PROMEDIO TOTAL DE PÉRDIDAS (PTP).....	25
4.3.1 <i>Rhyncholaelia digbyana</i> .....	25
4.3.2 <i>Cattleya patinii</i> .....	26
4.3.3 <i>Cattleya guatemalensis</i> .....	27
4.4 ANÁLISIS DE COSTOS .....	28
4.4.1 Distribución de los costos.....	29
4.5 ANÁLISIS DE MERCADO.....	31

4.5.1 Investigación descriptiva .....	31
4.5.2 Investigación exploratoria .....	33
<b>4.6 PLANEACION ESTRATEGICA .....</b>	<b>33</b>
4.6.1 Misión.....	33
4.6.2 Visión .....	33
4.6.3 FODA .....	33
4.6.4 Objetivos.....	35
4.6.5 Metas .....	35
4.6.6 Estrategias.....	35
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>7. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>40</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pag.</b>
1. Ancho, longitud y peso de cápsulas de <i>Rhyncholaelia digbyana</i> , <i>Cattleya patinii</i> y <i>Cattleya guatemalensis</i> utilizadas para la germinación <i>in vitro</i> de embriones. Zamorano, Honduras, 2001.....	10
2. Medio Knudson modificación “C” (1951), utilizado la germinación asimbiótica de embriones de orquídeas <i>in vitro</i> . Zamorano, Honduras, 2001.....	14
3. Medio Murashige y Skoog (1962) modificado, utilizado para la multiplicación <i>in vitro</i> de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.....	16
4. Número de frascos iniciales y finales en la etapa de establecimiento, transferencia a multiplicación, subcultivo 1, para cada cápsula de <i>Rhyncholaelia digbyana</i> . Zamorano, Honduras, 2001.....	20
5. Número de frascos iniciales y finales en la etapa de establecimiento, transferencia a multiplicación, subcultivo 1 y subcultivo 2, para cada cápsula de <i>Cattleya patinii</i> . Zamorano, Honduras, 2001.....	21
6. Número de frascos iniciales y finales en la etapa de establecimiento, transferencia a la multiplicación, subcultivo 1 y subcultivo 2, para cada cápsula de <i>Cattleya guatemalensis</i> . Zamorano, Honduras, 2001.....	22
7. Tasa de multiplicación al final del subcultivo 1 (TMFS <sub>1</sub> ) para cada cápsula de <i>Rhyncholaelia digbyana</i> , para cada cápsula. El Zamorano, Honduras, 2001.....	23
8. Tasa de multiplicación al final del subcultivo 2 (TMFS <sub>2</sub> ) para cada cápsula de <i>Cattleya patinii</i> . El Zamorano, Honduras, 2001.....	24
9. Tasa de multiplicación al final del subcultivo 2 (TMFS <sub>2</sub> ) para cada cápsula de <i>Cattleya guatemalensis</i> . El Zamorano, Honduras, 2001.....	25

10. Pérdida total promedio de frascos al final del subcultivo 1 (PTPS <sub>1</sub> ), para <i>Rhyncholaelia digbyana</i> . El Zamorano, Honduras, 2001.....	26
11. Pérdida total promedio de frascos al final del subcultivo 2 (PTPS <sub>2</sub> ), para <i>Cattleya patinii</i> . El Zamorano, Honduras, 2001.....	27
12. Pérdida total promedio de frascos al final del subcultivo 2 (PTPS <sub>2</sub> ), para <i>Cattleya guatemalensis</i> . El Zamorano, Honduras, 2001.....	28
13. Costos en dólares de producción <i>in vitro</i> de diferentes cápsulas de especies e híbridos de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.....	29
14. Distribución de los costos en la producción <i>in vitro</i> de <i>Rhyncholaelia digbyana</i> hasta el subcultivo 1. Zamorano, Honduras, 2001.....	30
15. Distribución de los costos en la producción <i>in vitro</i> de <i>Cattleya patinii</i> hasta el subcultivo 2. Zamorano, Honduras, 2001.....	30
16. Distribución de los costos en la producción <i>in vitro</i> de <i>Cattleya guatemalensis</i> hasta el subcultivo 2. Zamorano, Honduras, 2001.....	30
17. Número de encuestados y porcentaje de las principales razones por las que se compran o no se compran orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.....	31

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura</b>	<b>Pag.</b>
1. Diagrama de actividades para la producción <i>in vitro</i> de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.....	12
2. Preferencia de colores para flor de orquídea en Tegucigalpa, Honduras, 2001.....	32
3. Ventas de orquídeas de octubre del 2000 a septiembre del 2001, del Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación.....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

1. Marcación de los frascos en cada transferencia en el proceso de producción <i>in vitro</i> de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.....	43
2. Costos en dólares de la producción <i>in vitro</i> de <i>Rhyncholaelia digbyana</i> , cápsula A. Zamorano, Honduras, 2001.....	44
3. Costos en dólares de la producción <i>in vitro</i> de <i>Rhyncholaelia digbyana</i> , cápsula B. Zamorano, Honduras, 2001.....	46
4. Costos en dólares de la producción <i>in vitro</i> de <i>Rhyncholaelia digbyana</i> , cápsula C. Zamorano, Honduras, 2001.....	48
5. Costos en dólares de la producción <i>in vitro</i> de <i>Cattleya patinii</i> , cápsula A. Zamorano, Honduras, 2001.....	50
6. Costos en dólares de la producción <i>in vitro</i> de <i>Cattleya patinii</i> , cápsula B. Zamorano, Honduras, 2001.....	52
7. Costos en dólares de la producción <i>in vitro</i> de <i>Cattleya guatemalensis</i> , cápsula A. Zamorano, Honduras, 2001.....	54
8. Costos en dólares de la producción <i>in vitro</i> de <i>Cattleya guatemalensis</i> , cápsula A. Zamorano, Honduras, 2001.....	56
9. Encuesta realizada para el estudio de mercado de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.....	58
10. Determinación de la muestra a partir de las preguntas mas importantes de la encuesta piloto. Zamorano, Honduras, 2001.....	60



## 1. INTRODUCCIÓN

Las orquídeas, por su mecanismo de reproducción natural poco efectivo para la sobrevivencia, la tala de árboles y los incendios forestales, enfrentan en la actualidad un acelerado proceso de extinción; es por esta razón que la propagación *in vitro* es una alternativa para la conservación de estas especies y su propagación en grandes cantidades.

En Zamorano se cuenta con un Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación en el cual se efectúa el proceso de germinación asimbiótica de embriones de orquídeas *in vitro* haciendo uso de la técnica de rescate de embriones. Se trabaja con varias especies e híbridos de orquídeas, iniciando con la polinización cruzada de las flores, para luego proceder a su establecimiento *in vitro*, inoculación, multiplicación, enraizamiento y aclimatación en el invernadero.

El Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano no cuenta con un sistema para estimar los costos reales de la producción *in vitro* de orquídeas, lo que dificulta el cálculo de la rentabilidad real de esta operación, así como compararla con la de otros laboratorios dedicados a la producción de orquídeas. El no tener la información de los costos reales de este proceso dificulta la tarea de ser más eficientes y reducir aquellas operaciones que representan un mayor porcentaje de los costos.

El objetivo de esta investigación es establecer un costo de producción de las orquídeas *in vitro* y de acuerdo al porcentaje de germinación de la especie asignar un costo por frasco, ya que por factor tiempo se terminó el estudio en la etapa II. Para efectos de este estudio se utilizó tres especies, *Cattleya patinii*, *Cattleya deckeri* y *Rhyncholaelia digbyana*, esta última por ser la Flor Nacional de Honduras y de interés prioritario para el laboratorio en su propagación.

Se estimó la demanda actual y potencial de orquídeas en Tegucigalpa, Honduras, para realizar una plantación productiva al año y establecer que cantidad de unidades se debe producir para la venta de acuerdo a la demanda estimada.

Se elaboró un plan estratégico de mercado el cual contiene la visión, misión, objetivos, metas y estrategias y que permitirá mantener y llevar a cabo los propósitos y capacidades del laboratorio.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 EL CULTIVO

Según Stirnemann (2001), las orquídeas pertenecen a la familia Orchideaceae y se ubican dentro del grupo de las monocotiledóneas. Las orquídeas poseen un gran número de especies, aproximadamente unas 25.000, las que con el tiempo han evolucionado para ser más atractivas a los polinizadores, asegurar su reproducción y de este modo la variación genética. Esta gran familia posee ciertas características que las distingue de las demás:

1. Las flores son usualmente resupinadas (torción del pedicelo, dejando el labelo en posición abaxial al eje).
2. Las flores poseen un labelo que se encuentra en sentido opuesto a la antera fértil. Su función principal es atraer los polinizadores.
3. La mayoría solo tiene un estambre fértil. Los estambres se encuentran a un lado de la flor.
4. Los estambres y los pistilos se encuentran parcialmente unidos formando una estructura llamada columna.
5. El polen se encuentra en pequeñas masas llamadas polonios
6. Las cápsulas tienen muchas semillas y muy pequeñas.

### 2.2 POLINIZACIÓN

#### 2.2.1 Polinización natural

Una de las características más sobresaliente de las orquídeas es su adaptación para ser polinizadas por animales, especialmente insectos. Algunas son capaces de autopolinizarse. La flor llama la atención a sus polinizadores a través del color, la forma y la fragancia. La recompensa que reciben los polinizadores es su alimento, el cual usualmente es el néctar o polen; aprendiendo con rapidez a evitar aquellas flores de las que no reciban algún beneficio (Dressler, 1990).

#### 2.2.2 Polinización controlada o cruzada

Al igual que la polinización natural, en la polinización controlada o cruzada pueden estar involucradas una planta (autopolinización) o dos plantas (polinización cruzada). Tanto la planta donadora como la planta que recibe el polen se les denomina plantas madres. Dependiendo de la morfología de la flor se escogerá el instrumento para la polinización, por ejemplo, con el género *Cattleya* se utiliza un palillo de madera largo que termine en forma de pico. Basta con colocar un polinio en la superficie estigmática de la flor para que

quede polinizada. Se prefiere obtener una cápsula por planta para que obtenga mayor suministro de nutrientes para su formación (González, 1992).

La planta que recibe el polen es la que define el tiempo para la cosecha de la cápsula y esto depende de la especie y de la planta individual. En muchas ocasiones se puede cosechar las cápsulas en estado no maduro (González, 1992).

### 2.3 GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS DE ORQUÍDEAS

Según Pierik (1990), en la naturaleza las orquídeas viven en una relación simbiótica con algunos hongos desde su germinación. En 1900 se estableció que los protocormos y las raíces de las plantas son penetradas por las hifas y son “digeridas” suministrando a las orquídeas nutrientes y otros materiales. El género más importante que tienen una relación simbiótica con la orquídeas es el *Rhizoctonia*. Debido a la escasa cantidad de reservas alimenticias que poseen las semillas de orquídeas, se pensaba que solo los hongos podían suministrar los nutrientes. Knudson en 1922, citado por Pierik 1990, demostró que las orquídeas podían germinar en un medio simple con minerales y azúcares, sin la presencia del hongo.

Las semillas de orquídeas son muy pequeñas, 1.0-2.0 mm de largo y 0.5-1.0 mm de ancho, y las cantidades que se producen son grandes, aproximadamente de 1.3 a 4 millones por cápsula. Las semillas constan de una testa gruesa que encierra un embrión de alrededor de 100 células y que tiene una forma redondeada o esférica. La mayor parte de las semillas están escasamente diferenciadas: no se distinguen cotiledones ni raíces y no tienen endospermo (Pierik, 1990).

Según Pierik (1990) las razones para propagar orquídeas *in vitro* por medio de la técnica de rescate de embriones, son:

1. La germinación de las semillas de orquídeas tiene más probabilidades de éxito *in vitro* por ser muy pequeñas y por sus escasas reservas alimenticias.
2. La germinación y el desarrollo de los protocormos y eventualmente de las plántulas tiene lugar mucho más rápidamente *in vitro*.
3. En la naturaleza, la semilla para poder germinar depende de una relación simbiótica con un hongo. Sin embargo, *in vitro* es posible sustituir la acción del hongo por un medio nutritivo (asimbiótico).
4. Con un medio nutritivo se puede conseguir un 100% de germinación *in vitro*, lo cual no sucede en la naturaleza.
5. La siembra de embriones inmaduros es posible mediante la propagación *in vitro*, acortándose el ciclo de mejora.
6. En el laboratorio se obtiene un ambiente controlado y sin competencia por hongos y bacterias.

Según Pierik (1990), los pasos para la germinación de semillas de orquídeas son descritos de la siguiente manera: el embrión absorbe agua a través de la testa para aumentar su volumen; seguidamente se inicia la división celular, donde el embrión rompe la cubierta seminal, formándose así una estructura de tipo protocormo a partir del agregado de células; a este punto se puede distinguir el meristemo del vástago. Del vástago comienza una diferenciación de órganos y así comienza un periodo de crecimiento. El vástago

adquiere un color verde al estar expuesto a la luz y eventualmente se desarrollan las hojas. De esta forma la planta se convierte en autótrofa. Cuando comienzan la formación de la raíces endógenas, el protocormo y los rizoides pierden su misión nutritiva y desaparecen. La siembra o el establecimiento *in vitro* se realiza generalmente en un medio nutritivo sólido con cierta pendiente. Es necesario el uso de una espátula o aguja de siembra para distribuir las semillas uniformemente sobre el medio; las semillas también se pueden suspender en agua estéril y hacer las siembras en forma de gota.

Debe tenerse en cuenta que puede ser necesario multiplicar las plántulas de orquídeas de dos a tres veces o más, hasta que alcancen el tamaño que posean raíces, las cuales ayudan a una mejor aclimatación. El medio en el que se multiplican es diferente al medio de siembra o establecimiento de embriones. La permanencia en el tubo o matraz es muy variable: puede ser de seis meses a dos años, dependiendo de la especie. La multiplicación es necesaria ya que si no se hace las plantas crecen demasiado apretadas y el desarrollo se detiene (Pierik, 1990).

## 2.4 FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO

La germinación de las semillas inmaduras requiere condiciones más controladas que la germinación de semillas completamente desarrolladas; también las orquídeas terrestres son más difíciles de germinar y cultivar que las epífitas. Existe un gran número de factores complejos que influyen en la germinación y el crecimiento de las orquídeas, y que varían de una especie a otra (Pierik, 1990).

1. **Minerales:** Se recomienda un medio que contenga micro y macro elementos. Las orquídeas generalmente necesitan hierro y manganeso para germinar.
2. **Vitaminas:** A veces se añaden las siguientes vitaminas: biotina, ácido nicotínico, vitamina C, vitamina B<sub>1</sub>, piridoxina, ácido pantoténico y myo-inositol
3. **Reguladores de crecimiento:** Generalmente no son necesarios para la germinación de las semillas y su presencia suele producir efectos no deseados.
4. **Mezclas complejas:** Los efectos estimuladores de estas mezclas se explican por su contenido en vitaminas, aminoácidos y a veces por su contenido en reguladores de crecimiento. Por lo general se utilizan: homogeneizado de plátano, leche de coco, peptona, triptona, levadura de fermentación, hidrolizado de caseína, jugo de tomate, jugo de piña y extracto de patata.
5. **Azúcar:** Es importante como fuente de energía, especialmente para las semillas que germinan en la oscuridad.
6. **El pH:** Debe situarse entre 4.8-5.8. un pH, más bajo de 4 o más alto de 7 es desfavorable.
7. **Agar:** La concentración recomendada es de 0.6-0.8%.
8. **Luz:** Se utilizan fotoperíodos de 12-16 horas.
9. **Temperatura:** Generalmente germinan de 20-25°C

## 2.5 PROPAGACIÓN DE LAS ORQUÍDEAS

Tanto en forma convencional como *in vitro*, las orquídeas se pueden multiplicar en forma sexual así como asexual o vegetativamente. En la propagación vegetativa se obtiene una

descendencia igual a la planta madre. Al utilizar semillas de plantas cultivadas, la descendencia será heterogénea y rara vez igual al material inicial (Pierik, 1990).

Para Valmayor y Sagawa, (1967), citado por Pierik, (1990), las semillas de orquídeas pueden germinar fácilmente *in vitro* cuando se cosecha la cápsula cerrada, y a pesar que la cápsula no esté madura debido a:

- La esterilización es más fácil en una cápsula cerrada y con menor riesgo que se dañe.
- El aborto embrionario es menor.
- Las semillas inmaduras se pueden sembrar 2 ó 3 meses antes de que las cápsulas maduren.

En 1993, Linares a partir de una cápsula de *Rhyncholaelia digbyana*, sembró 12 frascos de los cuales solo sobrevivió uno, es decir que se obtuvo un 92 % de contaminación. Esta alta incidencia de contaminación fue debido a que la cápsula contenía bacterias sistémicas presentes. Sin embargo, a las cuatro semanas, Linares observó que en el único frasco que no se contaminó, los embriones se tornaron color verde. Luego comenzó la formación de protocormos, los cuales se reconocieron a simple vista seis semanas después. A las cuatro semanas siguientes las hojas ya eran visibles de aproximadamente 5 mm. A los seis meses las plantas ya tenían una altura de 3 cm de alto y poseían raíces; al finalizar un año las plantas ya estaban listas para traspasarlas al invernadero.

## 2.6 CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ESPECIES EN INVESTIGACIÓN

Todas las orquídeas pertenecen a la división *Espermaphita*, subdivisión *Angiospermae*, clase *monocotiledoneae*, orden *Orchidales* (Dressler, 1990). Las tres especies con las que se trabajo pertenecen a la familia *Orchidaceae* a la subfamilia *Epidendroideae*, tribu *Epidendreae*, subtribu *Laeliinae* (Dressler, 1990).

### 2.6.1 *Cattleya patinii*

Según Linares (2001)<sup>1</sup>, antes se pensaba que la *Cattleya deckeri* era originaria del norte de Centroamérica y la *Cattleya patinii* originaria de Costa Rica y Panamá, pero ahora se sabe que son la misma especie.

La *Cattleya deckeri* es una planta epífita que posee pseudobulbos estrechos en la base. La inflorescencia es terminal, de 2-8 flores de color morado pálido, de aproximadamente 8 cm y con un labio púrpura más oscuro (Orchidmania, 2000<sup>a</sup>).

### 2.6.2 *Cattleya guatemalensis*

La *Cattleya guatemalensis* es una planta epífita que posee pseudobulbos. Sus flores van desde el blancos al rosado y generalmente posee de 6-10 flores por planta (Orchidmania, 2000<sup>b</sup>).

---

<sup>1</sup> Linares, J. 2001. Clasificación del las *Cattleyas*. (Correo electrónico). Zamorano, Honduras.

La *Cattleya guatemalensis* es un híbrido natural entre *Cattleya skinnerii* y *Cattleya aurantiaca* (Orchidmania, 2000<sup>b</sup>). En las orquídeas existen muchos híbridos, los que pueden ocurrir en forma natural o artificial. Generalmente cuando dos especies crecen en una determinada área puede ocurrir la hibridación cuando el polen de una flor de una especie llega al estigma de la flor de otra especie (Orchids, 1989).

### **2.6.3 *Rhyncholaelia digbyana* (Lindley) Schlechter**

Se conoce también como *Brassavola digbyana* Lindley y *Laelia digbyana* (Lindley) Bentham. Es una planta epífita de 40 cm de altura. El tamaño de una flor es de 13 cm aproximadamente, de color verde (Orchidmania, 2000<sup>c</sup>). Sus flores están soportadas en tallos largos y sus ovarios se encuentran cerca de la base de un largo tubo floral. Generalmente son polinizadas por mariposas nocturnas, debido a su fragancia fuerte (Dressler, 1990). Los sépalos y pétalos son blanco verdoso, con un labio de color verde fuerte. Necesita agua para la etapa de crecimiento y para promover la formación de pseudobulbos saludables; aunque permite los sustratos secos antes de volverse a regar. Cuando poseen seis pseudobulbos (aproximadamente 6 años) la planta florea fácilmente. Los países de origen son Guatemala, México y Honduras (De Araujo, sf).

Esta especie de orquídea fue decretada como flor nacional de Honduras el 25 de noviembre de 1969 (Hotel Honduras, 2001). En su hábitat natural florece una vez al año y la flor permanece abierta de 2-3 semanas. Si la flor no es polinizada en ese periodo de 2-3 semanas se muere y después se cae (Linares, 1993).

Su rango de distribución es en México (Yucatán y Quintana Roo), Guatemala, Honduras y Honduras Británica. Es una flor muy apuesta pero difícil de cultivar (Williams, 1986).

## **2.7 ESTUDIO DE COSTOS**

### **2.7.1 Concepto de costo**

En cualquier proceso de producción los bienes y servicios sufren una transformación para convertirse en productos. En esta transformación existe un consumo de elementos productivos y al valor de este consumo se le conoce como costo (Alonso y Serrano, 1991).

Para la fijación de precios se necesita mucha información, la más utilizada es la que toma en cuenta los costos. Los costos de los productos son los que más influyen en la determinación del precio de los productos (Lere, 1979).

Según Espinal-Rueda (2001), en un laboratorio convencional de cultivo de tejidos la estructura de costos se distribuye entre la mano de obra (65-80%), materiales directos (5-9%) y gastos indirectos (10-35%).

### **2.7.2 Costos del proceso productivo**

Según Alonso y Serrano (1991) los costos totales en un proceso productivo se clasifican en:

**Costos fijos:** son los que permanecen invariables independientemente del nivel de producción y a corto plazo. También se le conocen como costos de estructura y permanecen constantes mientras no se modifique la estructura de la empresa.

**Costos Variables:** son los que cambian de acuerdo al volumen de producción y a corto plazo.

### 2.7.3 Costo de amortización

Amortización es la pérdida contable de valor de un inmobiliario a través del período de su vida útil. Si se le considera como un costo efectivo de amortización, al final de su vida útil la empresa habrá acumulado contablemente el valor de lo depreciado y con ello adquirir un equipo que sustituya al anterior. Para aplicar una amortización se debe de considerar:

- El precio de adquisición.
- La vida útil
- El valor residual.
- El método de amortización.
- La base de amortización.

### 2.7.4 Costos de las materias primas

Abarca los materiales que se incorporan al producto final. Se debe de poseer una gran información para que su estimación sea la adecuada, como ser el precio de adquisición y todos los gastos generados para la adquisición (Alonso y Serrano, 1991).

### 2.7.5 Costo de la mano de obra

Según Alonso y Serrano (1991), son todos los trabajadores que intervienen en el proceso productivo. Para su cálculo se debe de tomar en cuenta:

- Sueldo neto base
- Primas y complementos.
- Cargas sociales
- Gratificaciones al personal
- Parte promocional de mensualidades extraordinarias.
- Compensaciones salariales.
- Costos del departamento del personal
- Aportaciones a sistemas complementarios de pensiones.

### 2.7.6 Costo horario de funcionamiento de un equipo

Según Alonso y Serrano (1991), es el costo de un equipo por cada unidad de tiempo que trabaje. En el costo de horario de funcionamiento de un equipo intervienen:

**Costos fijos:** sus componentes son la amortización, el interés del capital invertido, el alojamiento, los seguros e impuestos, el mantenimiento y las reparaciones.

**Costos variables:** se considera la cantidad de energía utilizada y lubricantes.

## **2.8 ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.8.1 Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria es apropiada para las primeras etapas del proceso de toma de decisiones. Esta investigación está diseñada para obtener un análisis preliminar de la situación con un mínimo gasto de dinero y de tiempo. El diseño de la investigación se caracteriza por la flexibilidad para reaccionar ante lo inesperado y para descubrir información no identificada. Cuando se ha definido el problema con claridad, la investigación exploratoria puede ser útil en la identificación de cursos y acciones alternativas. El propósito de esta investigación es formular hipótesis con relación a problemas y/u oportunidades potenciales presentes en la situación de decisión (Kinner y Taylor, 1998).

Según Kotler y Armstrong (1994), la investigación exploratoria, es la investigación de mercados que obtiene información preliminar que ayude a definir problemas y sugerir hipótesis.

### **2.8.2 Investigación descriptiva**

Según Kotler y Armstrong (1994), la investigación descriptiva es la investigación de mercados que busca describir las situaciones o problemas de “marketing”, como el potencial de mercado del producto o las características demográficas y actitudes de los consumidores.

Según Kinner y Taylor, (1998), la investigación descriptiva es apropiada cuando lo que se busca es:

1. Describir en forma gráfica las características de los fenómenos de marketing y determinar la frecuencia de ocurrencia,
2. Determinar el grado hasta el cual se asocian las variables de marketing, y
3. Hacer predicciones en cuanto a la ocurrencia de los fenómenos de “marketing”.

La investigación por encuestas es el enfoque idóneo para conseguir información descriptiva. Una empresa que desea enterarse de los conocimientos, actitudes, preferencias o comportamientos de la gente, puede averiguarlo haciendo preguntas directamente a la persona (Kotler y Armstrong, 1994).

La encuesta es el método más utilizado para recolectar datos primarios, y en muchos casos es el único método empleado en un estudio de investigación. La principal ventaja de la encuesta es su flexibilidad; se le puede utilizar para obtener muchos tipos distintos de información en muchas situaciones diferentes. Dependiendo del diseño de la encuesta, también podría proporcionar información mas rápidamente y a un costo mas bajo (Kotler y Armstrong, 1994).



### **2.8.3 Encuesta piloto**

Se utiliza para probar la encuesta y métodos de campo a una escala pequeña. Se mejora la encuesta y evita problemas que en escala grande serían serios (Cochran, 1993).

## **2.9 FUENTE DE DATOS**

Los encuestados son una fuente importante de datos de marketing. Hay dos métodos principales para obtener datos de encuestados: Comunicación y observación.

**2.9.1 Comunicación con encuestados:** La formulación de preguntas es esencial cuando las necesidades de información de un estudio requieren de datos sobre actitudes, percepciones, motivaciones, conocimiento y comportamiento futuro de los encuestados. Los encuestados pueden ser consumidores, compradores industriales, mayoristas, minoristas o cualquier persona bien informada que pueda suministrar datos útiles para una situación de decisión.

## **2.10 PLANEACION ESTRATEGICA**

Según Kotler y Armstrong, (1994), la planeación estratégica es el proceso de crear y mantener una coherencia estratégica entre las metas y capacidades de la organización y sus oportunidades de marketing cambiantes.

Las empresas suelen preparar planes anuales, planes a largo plazo y planes estratégicos. Los planes anuales y a largo plazo se ocupan de los negocios actuales de la empresa para poder aprovechar las oportunidades que ofrece su entorno al cambiar constantemente (Kotler y Armstrong, 1994).

La planeación estratégica prepara el escenario para el resto de la planeación en la empresa e implica definir una misión clara para la empresa, establecer objetivos de apoyo, diseñar una cartera de negocios sólida y coordinar estrategias funcionales. Esa misión que se define es la expresión del propósito de la organización, lo que ésta desea lograr en el entorno más amplio. Una declaración de misión clara actúa como “mano invisible” que guía al personal de la organización. Sin embargo, la declaración de misión debe estar orientada hacia el mercado. Los productos y tecnologías tarde o temprano pierden actualidad, pero las necesidades básicas del mercado definen el negocio en términos de satisfacer constantemente las necesidades básicas de los clientes. Las declaraciones de misión deben ser motivadoras. La misión de una empresa no debe expresarse en términos de lograr más ventas o utilidades, más bien éstas deben ser tomadas como una recompensa por haber realizado una actividad provechosa. Los empleados de una empresa deben sentir que su trabajo es importante y que aporta una contribución a la vida de la gente (Kotler y Armstrong, 1994).

Los objetivos de la empresa, al igual que sus metas, se deben realizar en base a la misión de la empresa. Las metas deberían tener tres componentes principales: ser cuantificables en un determinado tiempo, específicas y realistas.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 UBICACIÓN

El estudio se realizó en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano. La investigación piloto se realizó en el “Puesto de Ventas” de Zamorano y la investigación descriptiva en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras.

#### 3.2 MATERIALES DE ANÁLISIS TÉCNICO

##### 3.2.1 Material Vegetal

Se utilizaron embriones inmaduros de cápsulas polinizadas manualmente. Las cápsulas utilizadas tenían diferente tamaño así como diferente peso (Cuadro 1):

**Cuadro 1.** Ancho, longitud y peso de cápsulas de *Rhyncholaelia digbyana*, *Cattleya patinii* y *Cattleya guatemalensis* utilizadas para la germinación in vitro de embriones. Zamorano, Honduras, 2001.

<b>Especies</b>	<b>Ancho(cm)</b>	<b>Longitud (cm)</b>	<b>Peso (g)</b>
<b><i>Rhyncholaelia digbyana</i></b>			
Cápsula A	4.0	7.1	30.95
Cápsula B	3.7	6.7	28.38
Cápsula C	4.0	6.9	31.16
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>3.9</b>	<b>6.9</b>	<b>30.16</b>
<b><i>Cattleya patinii</i></b>			
Cápsula A	2.0	3.5	1.83
Cápsula B	1.9	3.4	1.52
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>1.95</b>	<b>3.45</b>	<b>1.68</b>
<b><i>Cattleya guatemalensis</i></b>			
Cápsula A	1.5	4.4	1.58
Cápsula B	1.1	3.2	1.44
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>1.3</b>	<b>3.8</b>	<b>1.51</b>

- Las tres cápsulas de *Rhyncholaelia digbyana*, se cosecharon a los seis meses de haberse llevado la polinización. La cosecha se realizó directamente del orquideario del Señor Antonio Membreño, en Zamorano, Honduras.
- Las dos cápsulas del *Cattleya patinii* y las dos cápsulas de *Cattleya guatemalensis* tenían 13-14 y 11 meses respectivamente desde la polinización hasta la cosecha. Estas dos especies fueron traídas de El Salvador.

### 3.2.1 Equipo

1. Horno
2. Licuadora
3. Balanza
4. Potenciómetro
5. Microondas
6. Autoclave
7. Cámara de flujo laminar

### 3.2.2 Herramientas, cristalería y otros suministroo

1. Beakers
2. Balones aforados
3. Pipetas
4. Platos de Petri
5. Frascos (4 Onz.)
6. Tapaderas
7. Parafilm
8. Marcador
9. Atomizadores
10. Mascarillas
11. Guantes quirúrgicos
12. Pinzas

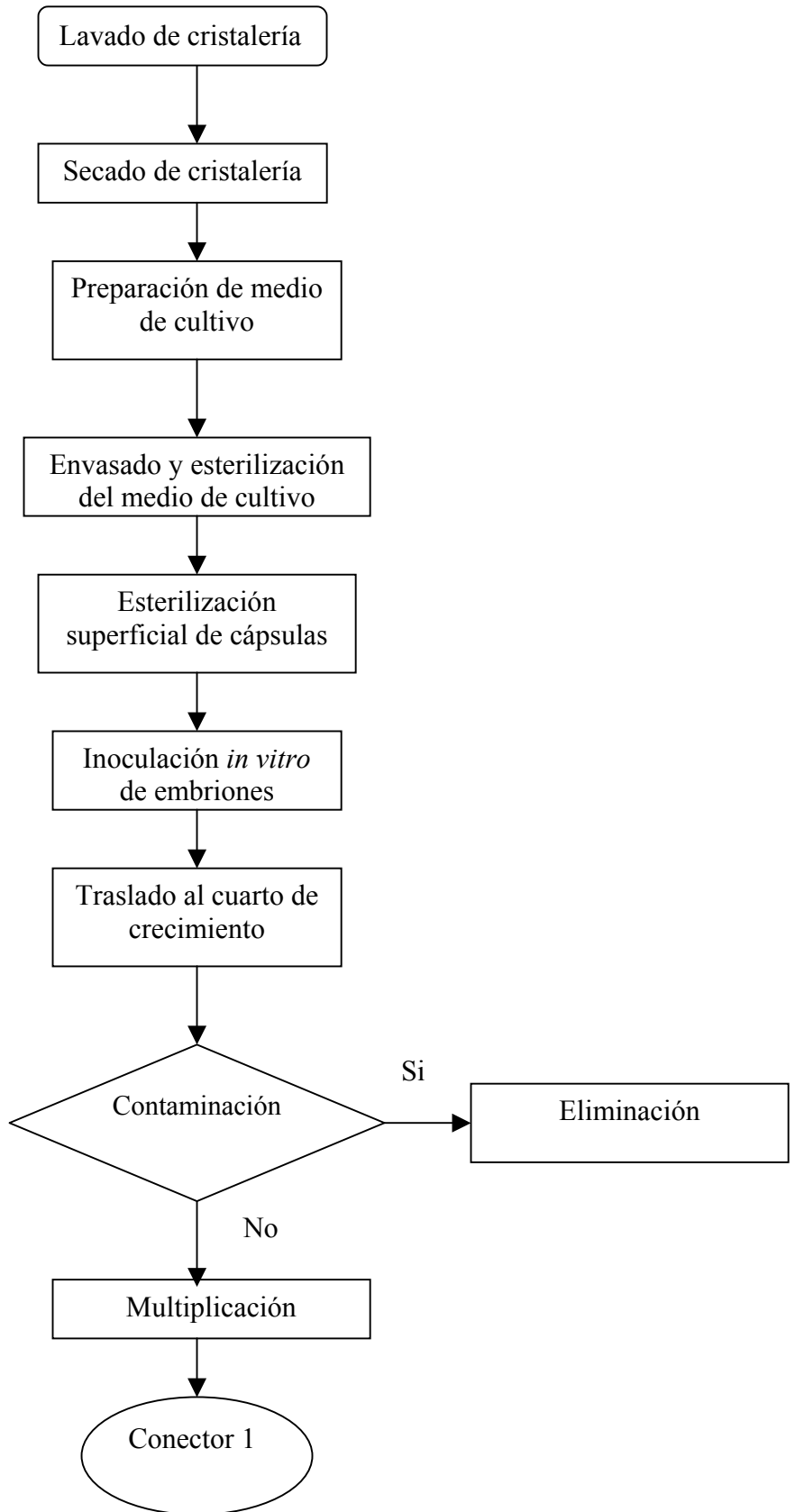
## 3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA GERMINACIÓN ASIMBIÓTICA DE EMBRIONES DE ORQUÍDEAS *IN VITRO*

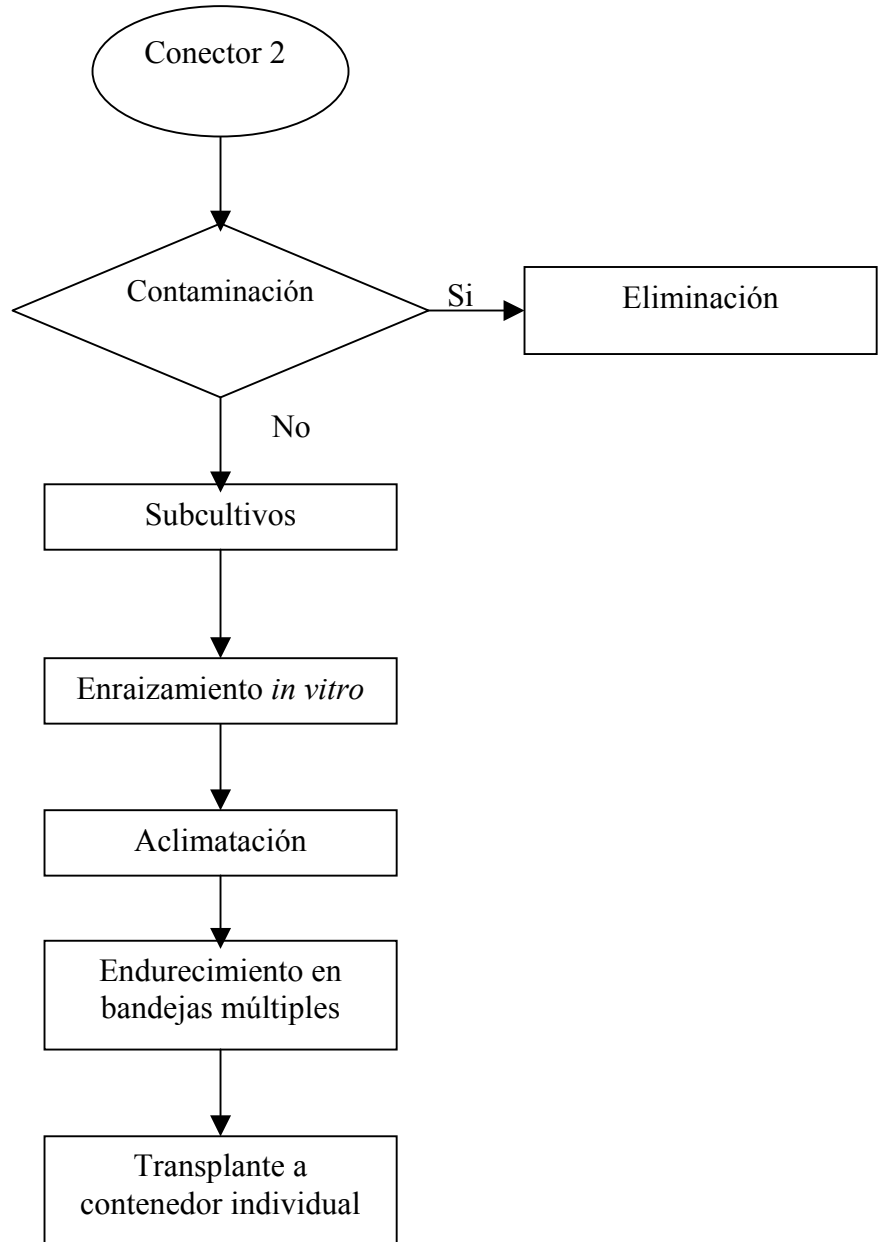
Para la elaboración del proyecto se sembraron distintas especies de orquídeas:

- *Rhyncholaelia digbyana* (Rd)
- *Cattleya patinii* (Cp)
- *Cattleya guatemalensis* (Cg)

### 3.3.1 Flujo de actividades

A continuación se presenta un esquema que muestra las actividades para la producción de orquídeas *in vitro*:

**FLUJO DE ACTIVIDADES**



<sup>1</sup>El número de subcultivos depende de la especie y se repite cuantas veces sea necesario, sin dañar la estabilidad genética del cultivo. Generalmente de 6-8.

**Figura 1.** Diagrama de actividades para la producción *in vitro* de orquídeas Zamorano, Honduras, 2001.

### 3.3.2 Preparación del medio de cultivo para la siembra de embriones de orquídeas

El medio de cultivo empleado para la germinación asimbiótica de embriones de orquídea *in vitro* fue el medio “KC” o Knudson modificación “C” (cuadro 2). Este medio de cultivo es el utilizado actualmente en el LCTM de Zamorano.

El medio se elaboró en un beaker conteniendo una barra magnética, la que permitía que se mezclen todos los componentes a medida se van agregando. Se añadió las soluciones madres de macronutrientes, micronutrientes e hierro, seguido de las fuentes de vitaminas, aminoácidos y sacarosa. Se añadió agua de coco al 10%, se tomó el pH hasta nivelarlo a 5.8 y por último se agregó el agente gelatinizador. Seguidamente el medio fue calentado en un microondas para disolver el agente gelatinizador y se distribuyó en los frascos correspondientes con una jeringa dosificadora automática a razón de 20 ml por contenedor. Finalmente los contenedores fueron llevados al autoclave para ser esterilizados durante 20 minutos a una temperatura de 120°C y 15 PSI de presión.

**Cuadro 2.** Medio Knudson modificación “C” (1951), utilizado para la germinación asimbiótica de embriones de orquídeas *in vitro*. Zamorano, Honduras, 2001.

<b>Componente</b>	<b>Cantidad (mg/l)</b>
<b>Macroelementos</b>	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> *4H <sub>2</sub> O	1000.000
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	500.000
MgSO <sub>2</sub> *7H <sub>2</sub> O	250.000
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	250.000
<b>EDTAFeNa</b>	50.000
<b>Microelementos</b>	
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6.200
CoCl <sub>2</sub> *6H <sub>2</sub> O	0.025
CuSO <sub>4</sub> *5H <sub>2</sub> O	0.025
KI	0.830
MnSO <sub>4</sub> *4H <sub>2</sub> O	22.300
Na <sub>2</sub> MO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	0.250
ZnSO <sub>4</sub> *7H <sub>2</sub> O	8.600
<b>Otros compuestos</b>	
Agua de coco	10%
<b>Azúcar</b>	
Sacarosa	20000.000
<b>Agente gelatinizador</b>	
Phytigel	2800.000
<b>pH</b>	<b>5.8</b>

Fuente: Espinal-Rueda. Guía de lecturas y prácticas de módulo. Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación, Zamorano, Honduras, 2001.

### 3.3.3 Protocolo para la desinfección de cápsulas y siembra de embriones.

Para desinfectar las cápsulas antes de extraer los embriones, se utilizó el método de esterilización superficial que normalmente se utiliza en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano, el cual se detalla a continuación:

1. Lavar la cápsula con abundante agua, jabón y cepillo.
2. Sumergir la cápsula en alcohol al 70% durante un minuto.
3. Colocar la cápsula en una solución de hipoclorito de calcio ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ) al 1% más dos gotas de Tween 80 por cada 100ml de solución desinfectante, durante 15 minutos.
4. Colocar la cápsula en una solución de hipoclorito de sodio ( $\text{NaOCl}$ ) al 2% más dos gotas de Tween 80 por cada 100ml de solución desinfectante, durante 15 minutos.
5. A nivel de la cámara de flujo laminar previamente preparada, hacer tres enjuagues con agua destilada estéril.
6. Colocar la cápsula en un plato de Petri estéril.
7. Abrir la cápsula longitudinalmente y separar las dos mitades; raspar la pared de cada una de las dos mitades para extraer los embriones.
8. Con la ayuda de un bisturí, colocar los embriones en los frascos con medio de iniciación Knudson modificación "C" (Cuadro 2).

### **3.4 PROCEDIMIENTO PARA LA MULTIPLICACIÓN Y SUBCULTIVOS DE ORQUÍDEAS**

#### **3.4.1 Preparación del medio de multiplicación de orquídeas**

Para la multiplicación de orquídeas se empleó el medio Murashige y Skoog (1962) modificado, que es el utilizado actualmente por el LCTM de Zamorano (Cuadro 3). El procedimiento para la elaboración es el mismo para la preparación del medio de iniciación detallado en el punto 3.3.2. Para este medio se agregó banano a razón de 25000 mg/l.

#### **3.4.2 Multiplicación**

El tiempo de trasladar de la etapa de iniciación a la de multiplicación varía de un género a otro. Los embriones deben presentar protocormos de color verde, cubriendo la mayor cantidad posible del espacio en el frasco. Los pasos a seguir son:

1. Se desinfecta la cámara de flujo laminar con alcohol al 70% y se enciende unos 30 minutos antes de comenzar la multiplicación. Además se prepara el mechero, los botes con agua destilada, los platos de Petri y las tres pinzas que se utilizarán, rociados previamente con alcohol al 70%.
2. Los contenedores con las orquídeas que han estado en el cuarto de crecimiento se rocían con alcohol al 70% y se introducen a la cámara de flujo laminar.
3. A nivel de la cámara de flujo laminar se quita el sellado de parafilm de los frascos, se abre el frasco lo más cerca posible del mechero y se mantiene cerrado con el papel aluminio.

**Cuadro 3.** Medio Murashige y Skoog (1962) modificado, utilizado para la multiplicación *in vitro* de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.

<b>Componente</b>	<b>Cantidades (mg/l)</b>
<b>Macroelementos</b>	
(NH) <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	440.000
KNO <sub>3</sub>	170.000
CaCl <sub>2</sub> * 2H <sub>2</sub> O	1900.000
MgSO <sub>4</sub> * 7H <sub>2</sub> O	370.000
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1650.000
<b>EDTAFeNa</b>	50.000
<b>Microelementos</b>	
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6.200
CoCl <sub>2</sub> *6H <sub>2</sub> O	0.025
CuSO <sub>4</sub> *5H <sub>2</sub> O	0.025
KI	0.830
MnSO <sub>4</sub> *4H <sub>2</sub> O	22.300
Na <sub>2</sub> MO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	0.250
ZnSO <sub>4</sub> *7H <sub>2</sub> O	8.600
<b>Vitaminas</b>	
Ácido nicotínico	0.010
Pantotenato	1.000
Sulfato de adenina	5.000
Biotina	1.000
Piridoxina	0.010
Tiamina	0.100
Inositol	100.000
caseína hidrolizada	1.000
<b>Aminoácidos</b>	
Cisteína	10.000
<b>Otros compuestos</b>	
Pulpa de banano	25000.000
<b>Azúcar</b>	
Sacarosa	30000.000
<b>Reguladores de crecimiento</b>	
BAP	1000.000
AIA	1000.000
<b>Agente gelatinizador</b>	
Phytigel	2800.000
<b>pH</b>	<b>5.8</b>

Fuente: Espinal- Rueda. Guía de lecturas y prácticas de módulo. Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación, Zamorano, Honduras, 2001.



4. Con la ayuda de pinzas previamente esterilizadas se separan las plantitas y se les limpia del medio de cultivo anterior.
5. Una vez separadas las vitroplantas, se transfieren a otro contenedor con medio de cultivo fresco de multiplicación (Cuadro 3). El contenedor se cubre con papel de aluminio, se sella con parafilm, se marca con número y fecha de transferencia (Anexo 1).

### 3.4.3 Subcultivos o repiques.

El traslado de un subcultivo a otro en la etapa de multiplicación, al igual que el anterior varía de una especie a otra. Para el primer subcultivo se debe observar la formación de plantas, y que cubra en su mayoría el espacio del contenedor. Para los siguientes subcultivos las plantas se diferencian más en tamaño y forma y es posible sembrarlas individualmente.

El número de subdivisiones se repite cuantas veces sea necesario sin dañar la estabilidad genética del cultivo. En las dos primeras subdivisiones o subcultivos de *Rhyncholaelia digbyana* y en las tres primeras subdivisiones de las *Cattleyas*, se llevó un registro del número de contenedores obtenidos por cada contenedor de la etapa anterior (Anexo 1).

### 3.4.4 Tasa de multiplicación (TM)

Para obtener la tasa de multiplicación al final de un subcultivo (TMFS) se utilizó la siguiente fórmula:

$$TMFS_n = \frac{\text{Contenedores no contaminados al final del subcultivo}_n}{\text{Contenedores al inicio de la Etapa I}}$$

### 3.4.5 Promedio total de pérdida (PTP)

Para cada cápsula, el promedio total de pérdida (PTP), se calculó en base a la suma total del promedio total de contaminados (PTC) y el promedio total de mortalidad (PTM) de cada cápsula.

$$PTP = PTC + PTM$$

Los promedios se obtienen sumando el número total de todos los frascos contaminados y muertos en cada transferencia, divididos para el número de transferencias para cada cápsula.

## 3.5 ANÁLISIS DE COSTO

Se calculó el costo de los dos medios de cultivos utilizados en el proceso productivo, así como el tiempo que se demoran las diferentes actividades.

Se definieron dos categorías de costos: los costos variables de producción y los costos fijos. Dentro de los costos variables se tomaron en cuenta los costos de mano de obra

utilizada en el proceso de cada una de las cápsulas por especie y los costos de materia prima. El costo de mano de obra se calculó con la suma de los sueldos ordinarios de cada uno de los empleados y se dividió para el número total de horas trabajadas. Para los costos fijos se tomaron en cuenta los gastos indirectos de fabricación *in vitro* más los beneficios sociales, y se asignó a cada cápsula dependiendo del número de horas trabajadas en su producción (Anexos 2-8).

### **3.6 ANÁLISIS DE MERCADO**

**3.6.1 Investigación piloto.** Se realizó una encuesta (Anexo 9) en el “Puesto de Ventas” de Zamorano, para obtener la desviación estándar de la pregunta mas importante y sacar el tamaño de la muestra para la investigación descriptiva (Anexo 10).

**3.6.2 Investigación descriptiva.** Con la misma encuesta (Anexo 9) de la investigación piloto, la investigación descriptiva se elaboró en diferentes plazas de Tegucigalpa como ser:

- Plaza Miraflores
- Mall Multiplaza
- Universidad Pedagógica Nacional “Francisco Morazán”

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 INICIACIÓN, MULTIPLICACIÓN SUBCULTIVOS

Para el género *Cattleya* se realizó la siembra de los embriones y tres multiplicaciones. En el caso de *Rhyncholaelia digbyana* se efectuó la siembra de los embriones y dos multiplicaciones. Para cada especie se obtuvo tasas de multiplicación, porcentaje de contaminación y porcentaje de mortalidad.

#### 4.1.1 *Rhyncholaelia digbyana*

En la especie de *Rhyncholaelia digbyana* se sembraron tres cápsulas cosechadas el mismo día (A, B y C).

**4.1.1.1 Cápsula A:** En la etapa de iniciación se sembraron 61 frascos. Para la transferencia a la etapa de multiplicación se contaba con 57 frascos, y de cada uno de estos 57 frascos se obtuvieron aproximadamente 4.33 frascos, transfiriendo un total de 247 frascos a Etapa II. De estos 247 frascos, se obtuvo el 72% de sobrevivencia (169 frascos), y de cada uno de estos frascos se sembró aproximadamente el doble de frascos al pasarlos al subcultivo 1 ( $S_1$ ). El número de frascos que se tienen para poder transferir al subcultivo 2 ( $S_2$ ) para la cápsula A de *Rhyncholaelia digbyana* es de 299 frascos (Cuadro 4).

**4.1.1.2 Cápsula B:** Se sembraron 41 frascos, de los cuales sobrevivió el 100% para el traspaso a la etapa de multiplicación. De cada uno de estos frascos se obtuvo aproximadamente 4.83 frascos, para un total de 198 frascos. Con 151 frascos se realizó la transferencia al  $S_1$  obteniéndose 410, es decir que de cada frasco se consiguieron aproximadamente 2.72 frascos, superando el número de frascos que se obtuvo en la cápsula A. Para el traspaso al  $S_2$  se comenzará con 338 frascos (Cuadro 4).

**4.1.1.3 Cápsula C:** Se sembraron 63 frascos, de los cuales sobrevivieron 60 para la transferencia a la etapa de multiplicación. De cada uno de estos 60 frascos se obtuvieron aproximadamente 5.32, superando a las cápsulas A y B. La transferencia al  $S_1$  se realizó con 237 frascos y de cada uno se obtuvieron aproximadamente 2.74 frascos, para un total de 649 frascos. De estos 649 frascos quedan 600 para la transferencia al  $S_2$  (Cuadro 4).

**4.1.1.4 Promedio por cápsula:** Para *Rhyncholaelia digbyana* se obtuvo un promedio de 55 frascos en la etapa I, de los cuales se perdieron aproximadamente 2 frascos. De cada uno de los 53 frascos que quedaron al final de la etapa I se obtuvieron aproximadamente 4.81 frascos haciendo un total de 255 frascos que se transfirieron a la etapa II. Con una sobrevivencia aproximada del 97% se obtuvieron 186 frascos para traspaso al S<sub>1</sub>. De cada uno de estos 186 frascos se transfirió un promedio de 2.52 frascos, obteniendo un total de 469 frascos en el S<sub>1</sub>. Para esta especie, en promedio, se cuenta con 412 frascos por cápsula para ser transferidos al S<sub>2</sub> (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Número de frascos iniciales y finales en la etapa de establecimiento, transferencia a multiplicación y subcultivo 1, para cada cápsula de *Rhyncholaelia digbyana*. Zamorano, Honduras, 2001

	Número de frascos					
	Etapa					
	I		II			
	Siembra de embriones		Transferencia a etapa II		Subcultivo 1	
<i>Rhyncholaelia digbyana</i>	Inicial <sup>1</sup>	Final <sup>2</sup>	Inicial	Final	Inicial	Final
Cápsula A	61	57	247	169	349	299
Cápsula B	41	41	198	151	410	338
Cápsula C	63	60	319	237	649	600
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>158</b>	<b>764</b>	<b>557</b>	<b>1408</b>	<b>1237</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>55</b>	<b>53</b>	<b>255</b>	<b>186</b>	<b>469</b>	<b>412</b>

<sup>1</sup> Número de frascos totales sembrados en cada etapa.

<sup>2</sup> Número de frascos al final de cada etapa, eliminando los contaminados y muertos. Son los que se utilizan para obtener los frascos iniciales en la siguiente etapa.

#### 4.1.2. *Cattleya patinii*

Se sembraron dos cápsulas ( A y B), de las cuales se obtuvo los siguientes resultados:

**4.1.2.1 Cápsula A:** Para la siembra de embriones en etapa I se sembraron 7 frascos de los cuales sobrevivieron 5. De cada uno de estos 5 frascos, al transferirlos a la etapa de multiplicación se obtuvo aproximadamente 2.60 frascos, logrando así 13 frascos. La transferencia al S<sub>1</sub> se realizó con 13 frascos es decir que hubo 0% de pérdidas en la etapa de multiplicación. De cada uno de estos 13 frascos se sembraron aproximadamente 5.92 obteniendo así 77 frascos. Al llegar al S<sub>2</sub>, se contaminaron 5 frascos, quedando 72 y de cada uno de estos se adquirieron aproximadamente 3.17 frascos, para un total de 228 frascos. Para la transferencia al subcultivo 3 (S<sub>3</sub>) se tienen 225 frascos de los 228 frascos inicialmente transferidos al S<sub>2</sub> (Cuadro 5).

**4.1.2.2 Cápsula B:** En la siembra de embriones se obtuvieron 7 frascos, de los cuales 3 frascos sobrevivieron. De cada uno de estos 3 frascos al trasladarlos a la etapa II de multiplicación, se consiguieron aproximadamente 3.67 frascos, obteniendo 11 frascos. Al igual que la cápsula A, se logró 0% de contaminación en la etapa II y de cada unidad de los 11 frascos se sembraron aproximadamente 5.64 frascos, al transferirlos al S<sub>1</sub>, obteniendo un total de 62 frascos. Para el S<sub>2</sub> se utilizaron 51 frascos y se sembraron 229 frascos, es decir que de cada frasco se consiguieron aproximadamente 4.49 frascos. Para la transferencia al S<sub>3</sub> se tienen 228 frascos de los 229 frascos (Cuadro 5).

**4.1.2.3 Promedio por cápsula:** Para *Cattleya patinii* en promedio se sembraron 7 frascos y se perdieron 3 frascos. De cada uno de los 4 frascos sobrevivientes se transfirieron aproximadamente 3.00 frascos, para un total de 12 frascos, que tuvieron 100% de sobrevivencia. Para la transferencia al S<sub>1</sub>, de cada uno de los 12 se consiguen aproximadamente 5.75 frascos, para un total de 69 frascos. En el S<sub>1</sub>, en promedio hubo un 11% de pérdidas para obtener en promedio 61 frascos para transferir al S<sub>2</sub>. De cada uno de los 61 frascos se obtienen aproximadamente 3.74 frascos, para un total de 228 frascos. Para la transferencia la S<sub>3</sub> se tiene en promedio 226 frascos por cápsula (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Número de frascos iniciales y finales en la etapa de establecimiento, transferencia a multiplicación, subcultivo 1 y subcultivo 2, para cada cápsula de *Cattleya patinii*. Zamorano, Honduras, 2001.

Cattleya patinii	Número de frascos							
	Etapa							
	I		II					
	Siembra de embriones		Transferencia a etapa II		subcultivo 1		subcultivo 2	
Inicial <sup>1</sup>	Final <sup>2</sup>	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
Cápsula A	7	5	13	13	77	72	228	225
Cápsula B	7	3	11	11	62	51	229	228
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>139</b>	<b>123</b>	<b>457</b>	<b>453</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>69</b>	<b>61</b>	<b>228</b>	<b>226</b>

<sup>1</sup> Número de frascos totales sembrados en cada etapa.

<sup>2</sup> Número de frascos al final de cada etapa, eliminando los contaminados y muertos. Son los que se utilizan para obtener los frascos iniciales en la siguiente etapa.

### 4.1.3 *Cattleya guatemalensis*

Se sembraron dos cápsulas (A y B), obteniendo los siguientes resultados:

**4.1.3.1 Cápsula A:** En la siembra de embriones se obtuvieron 5 frascos y de estos sobrevivieron 2. De estos dos frascos se transfirieron 8 a la etapa II de multiplicación, los cuales no se contaminaron. De cada uno de estos 8 frascos se transfirieron 6.38 frascos aproximadamente al S<sub>1</sub>, para un total de 51 frascos. En el S<sub>1</sub> las pérdidas alcanzaron el 50% reduciéndose a 25 frascos que quedaron de los cuales se transfirieron 56 al S<sub>2</sub>. Para la siembra al S<sub>3</sub> se tienen 51 frascos (Cuadro 6).

**4.1.3.2 Cápsula B:** De la cápsula B se obtuvieron 3 frascos, y al igual que la cápsula A solamente sobrevivieron 2, los que en el traspaso a la etapa II proporcionaron 7 frascos con 100% de sobrevivencia. La transferencia al S<sub>1</sub> se realizó con 7 frascos y de cada uno de estos se obtuvieron aproximadamente 5.43, para un total de 38 frascos. De los 38 frascos en S<sub>1</sub> sobrevivieron 34, de los cuales se transfirieron 85 al S<sub>2</sub>. Para la transferencia a la S<sub>3</sub> se cuenta con 79 frascos de los 85 frascos inicialmente transferidos (Cuadro 6).

**4.1.3.3 Promedio por cápsula:** Para *Cattleya guatemalensis*, por cápsula se sembraron en promedio 4 frascos y de estos se contaminaron en promedio 2 frascos. En la transferencia a la etapa II, de cada uno de los 2 frascos se obtiene aproximadamente 3.50 frasco por cápsula. De cada uno de los 7 frascos transferidos a la etapa II, se obtuvo aproximadamente 6.29 frascos, para un total de 44 frascos en promedio por cápsula que se transfirieron al S<sub>1</sub>. De estos 44 frascos se tuvo un 34% de pérdidas, para finalizar el S<sub>1</sub> con 29 frascos en promedio por cápsula. De cada uno de los 29 frascos se obtuvo aproximadamente 2.41 frascos para la transferencia al S<sub>2</sub>. En promedio se tiene 65 frascos por cápsula para la transferencia al S<sub>3</sub> (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Número de frascos iniciales y finales en la etapa de establecimiento, transferencia a multiplicación, subcultivo 1 y subcultivo 2, para cada cápsula de *Cattleya guatemalensis*. Zamorano, Honduras, 2001.

<i>Cattleya guatemalensis</i>	Número de frascos							
	Etapa							
	I		II					
	Siembra de embriones		Transferencia a etapa II		subcultivo 1		subcultivo 2	
	Inicial <sup>1</sup>	Final <sup>2</sup>	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Cápsula A	5	2	8	8	51	25	56	51
Cápsula B	3	2	7	7	38	34	85	79
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>141</b>	<b>130</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>44</b>	<b>29</b>	<b>70</b>	<b>65</b>

<sup>1</sup> Número de frascos totales sembrados en cada etapa.

<sup>2</sup> Número de frascos al final de cada etapa, eliminando los contaminados y muertos. Son los que se utilizan para obtener los frascos iniciales en la siguiente etapa.

## 4.2 TASA DE MULTIPLICACIÓN (TM)

### 4.2.1 *Rhyncholaelia digbyana*

Para *Rhyncholaelia digbyana* la tasa de multiplicación que se obtuvo al final del S<sub>1</sub>, fue muy similar para las tres cápsulas (Cuadro 7):

1. En la cápsula A se dice que de cada frasco que se siembre en la etapa I se obtiene aproximadamente 5 al final del S<sub>1</sub>.
2. Así mismo en la cápsula B se logró un promedio de 8 frascos al final del S<sub>1</sub> a partir de cada frasco sembrado en la etapa I.
3. Para la cápsula C se obtuvieron 9 frascos al final del S<sub>1</sub> a partir de un frasco que se siembre en la etapa I.
4. Para *Rhyncholaelia digbyana*, en promedio se siembran 55 frascos por cápsula en la etapa I, y de cada uno de estos 55 frascos se obtiene un promedio de 7 frascos al final del S<sub>1</sub>, para un promedio total por cápsula de 412 frascos al final del S<sub>1</sub>.
5. Estos resultados sugieren que la tasa de multiplicación promedio por cápsula para *Rhyncholaelia digbyana* al final del S<sub>1</sub> es de 7.

Para la transferencia de embriones a la etapa II se necesitó en promedio 2 meses hasta que los embriones tomaran un color verde y se distinguieran los protocormos. Para la siembra al S<sub>1</sub> se necesitaron 4 semanas, período en el cual se distinguían pequeñas hojas.

**Cuadro 7.** Tasa de multiplicación al final del subcultivo 1 (TMFS<sub>1</sub>) para cada cápsula de *Rhyncholaelia digbyana*. Zamorano, Honduras, 2001

<i>Rhyncholaelia digbyana</i>	Etapa		TMFS <sub>1</sub>
	I	II	
	Siembra de embriones	Subcultivo 1	
	Inicial <sup>1</sup>	Final <sup>2</sup>	
Cápsula A	61	299	5
Cápsula B	41	338	8
Cápsula C	63	600	10
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>1237</b>	<b>7</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>55</b>	<b>412</b>	<b>7</b>

<sup>1</sup> Número de frascos totales sembrados en la Etapa I

<sup>2</sup> Número de frascos totales al final de la Etapa II, Subcultivo 1

### 4.2.2 *Cattleya patinii*

Para *Cattleya patinii* la tasa de multiplicación que se obtuvo al final del S<sub>2</sub> es igual para ambas cápsulas (Cuadro 8):

1. En la etapa I, para la cápsula A se obtuvieron 7 frascos y de cada uno de estos se obtuvieron aproximadamente 32 frascos hasta el S<sub>2</sub>
2. Para la cápsula B, a partir de 7 frascos en la siembra de embriones se lograron 32 frascos al igual que la cápsula A

3. En promedio se sembraron 7 frascos por cápsula en la etapa I, y de cada uno de estos 7 frascos se obtuvo un promedio de 32 frascos al final del S<sub>2</sub>.
4. Estos resultados sugieren que la tasa de multiplicación promedio por cápsula para *Cattleya patinii* al final del S<sub>2</sub> es de 32.

En *Cattleya patinii*, a los dos meses de la siembra de embriones, estos embriones empezaron a tomar color verde y empezó la formación de protocormos, por lo que se traspasaron a la etapa II. Un mes después se realizó el traspaso al S<sub>1</sub>, donde los protocormos ocupaban en su totalidad el área de los frascos. Después de 7 semanas ya se observaban plantas pequeñas, y se transfirieron al S<sub>2</sub>. En la especie *Cattleya guatemalensis* estas transferencias ocurrieron al mismo tiempo que *Cattleya patinii*.

**Cuadro 8.** Tasa de multiplicación al final del subcultivo 2 (TMFS<sub>2</sub>) para cada cápsula de *Cattleya patinii*. Zamorano, Honduras, 2001

<i>Cattleya patinii</i>	Etapa		TMFS <sub>2</sub>
	I	II	
	Siembra de embriones	Subcultivo 2	
	Inicial <sup>1</sup>	Final <sup>2</sup>	
Cápsula A	7	225	32
Cápsula B	7	228	32
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>453</b>	<b>32</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>7</b>	<b>226</b>	<b>32</b>

<sup>1</sup> Número de frascos totales sembrados en la Etapa I

<sup>2</sup> Número de frascos totales al final de la Etapa II, Subcultivo 2

#### 4.2.3 *Cattleya guatemalensis*

Para *Cattleya guatemalensis* las tasas de multiplicación que se alcanzaron hasta el subcultivo 2, para ambas cápsulas (Cuadro 9) fueron:

1. En la siembra de embriones de la cápsula A se obtuvieron 5 frascos y de cada uno de estos se obtuvo aproximadamente 10 frascos hasta el S<sub>2</sub>, para un total de 51 frascos.
2. En la cápsula B, de cada uno de los 3 frascos que se obtuvieron en la siembra de embriones se lograron aproximadamente 26 frascos, finalizando con un total de 79 frascos al final del S<sub>2</sub>.
3. En promedio se siembran 4 frascos por cápsula en la etapa I, y de cada uno de estos 4 frascos se obtuvo en promedio de 16 frascos al final del S<sub>2</sub>.
4. Estos resultados sugieren que la tasa de multiplicación promedio por cápsula para *Cattleya guatemalensis* al final del S<sub>2</sub> es de 16.

Al igual que en *Cattleya patinii*, en la *Cattleya guatemalensis* los embriones se tornaron color verde a los dos meses después de la siembra. Para la transferencia a la etapa II se



necesitó un mes. Para realizar el primer repique, es decir el S<sub>1</sub> se necesitó un mes. Las plantas pequeñas se observaron a las 7 semanas por lo que se trasladaron al S<sub>2</sub>.

**Cuadro 9.** Tasa de multiplicación al final del subcultivo 2 (TMFS<sub>2</sub>) para cada cápsula de *Cattleya guatemalensis*. Zamorano, Honduras, 2001.

<i>Cattleya guatemalensis</i>	Etapa		TMFS <sub>2</sub>
	I	II	
	Siembra de embriones	Subcultivo 2	
	Inicial <sup>1</sup>	Final <sup>2</sup>	
Cápsula A	5	51	10
Cápsula B	3	79	26
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>130</b>	<b>16</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>4</b>	<b>65</b>	<b>16</b>

<sup>1</sup> Número de frascos totales sembrados en la Etapa I

<sup>2</sup> Número de frascos totales al final de la Etapa II, Subcultivo 2

#### 4.3 PROMEDIO TOTAL DE PÉRDIDAS (PTP)

Se obtuvo el promedio total de contaminados (PTC) y el promedio total de muerte (PTM), dividiendo el número total de frascos contaminados y el total de frascos con material muerto entre el número total de transferencias.

El promedio total de pérdidas (PTP) se calcula en base a la suma del PTC más el PTM.

##### 4.3.1 *Rhyncholaelia digbyana*

A continuación se describen las pérdidas totales y promedio por contaminación y mortalidad para cada cápsula de *Rhyncholaelia digbyana* (Cuadro 10):

**4.3.1.1 Cápsula A:** Se obtuvieron en total 100 frascos perdidos por contaminación y 32 frascos con material muerto en las tres transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencia a S<sub>1</sub>). Para obtener una PTC de 33 frascos y PTM de 11 frascos. La suma de ambos resultó en un PTP de 44 frascos, es decir que se obtiene en promedio una pérdida de 44 frascos por contaminación y mortalidad en cada transferencia hasta el S<sub>1</sub>.

**4.3.1.2 Cápsula B:** El número total de frascos contaminados fue de 79 y el de frascos con material muerto fue de 30 en tres transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencia a S<sub>1</sub>), para un PTC de 26 frascos y un PTM de 10 frascos, haciendo un PTP de 36 frascos en cada etapa de transferencia hasta el S<sub>1</sub>.

**4.3.1.3 Cápsula C:** Se extrajeron en total 104 frascos contaminados y 30 frascos con material muerto, en tres transferencias (siembra de embriones, transferencia a

multiplicación y transferencia a  $S_1$ ), El PTC fue de 35 frascos y el PTM de 10 frascos, con lo cual se obtiene un PTP de 45 frascos en cada transferencia hasta el  $S_1$ .

**4.3.1.4 Promedio por cápsula:** Para *Rhyncholaelia digbyana*, en tres transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencia a  $S_1$ ), el PTP por cápsula fue de 41 frascos hasta el  $S_1$ .

**Cuadro 10.** Pérdida total promedio de frascos al final del subcultivo 1 (PTPS<sub>1</sub>) para *Rhyncholaelia digbyana*. Zamorano, Honduras, 2001.

Rhyncholaelia digbyana	PTC <sup>1</sup>	PTM <sup>2</sup>	PTPS <sub>1</sub>
Cápsula A	33	11	44
Cápsula B	26	10	36
Cápsula C	35	10	45
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>31</b>	<b>125</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>41</b>

<sup>1</sup> Promedio total de contaminados (PTC)

<sup>2</sup> Promedio total de muertos (PTM).

#### 4.3.2 *Cattleya patinii*

A continuación se describen las pérdidas totales y promedio por contaminación y mortalidad en cada transferencia para cada cápsula de *Cattleya patinii* (Cuadro 11):

**4.3.2.1 Cápsula A:** Se obtuvo en total 6 frascos con contaminación y 4 frascos con material muerto, en cuatro transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencias a  $S_1$  y  $S_2$ ). El PTC fue de 2 frascos y el PTM fue de 1 frasco, así que el PTP es de 3 frascos, o sea que en promedio se eliminaron 3 frascos en cada una de las cuatro transferencias realizadas para esta especie.

**4.3.2.2 Cápsula B:** En total se perdieron 10 frascos por contaminación y 6 frascos por material muerto, en cuatro transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencias a  $S_1$  y  $S_2$ ). El PTC fue de 3 frascos y el PTM fue de 2 frascos, calculando entonces un PTP de 5 frascos. Aproximadamente se pierden 5 frascos en cada transferencia hasta el  $S_2$ .

**4.3.2.3 Promedio por cápsula:** Para *Cattleya patinii* en cuatro transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencias a  $S_1$  y  $S_2$ ) se tuvo un PTP de 4 frascos por cápsula hasta el  $S_2$ .

**Cuadro 11.** Pérdida total promedio de frascos al final del subcultivo 2 (PTPS<sub>2</sub>), para *Cattleya patinii*. Zamorano, Honduras, 2001.

<i>Cattleya patinii</i>	PTC <sup>1</sup>	PTM <sup>2</sup>	PTPS <sub>2</sub>
Cápsula A	2	1	3
Cápsula B	3	2	5
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

<sup>1</sup> Promedio total de contaminados (PTC)

<sup>2</sup> Promedio total de muertos (PTM).

#### 4.3.3 *Cattleya guatemalensis*

A continuación se describen las pérdidas totales y promedio por contaminación y mortalidad en cada transferencia para cada cápsula de *Cattleya guatemalensis* (Cuadro 12):

**4.3.3.1 Cápsula A:** En las cuatro transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencias a S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub>) se obtuvieron en total 24 frascos por contaminación y 10 frascos con material muerto. El PTC fue de 6 frascos y el PTM fue de 3 frascos, obteniendo un PTP de 9 frascos. En promedio se eliminan 9 frascos en cada transferencia hasta el S<sub>2</sub>.

**4.3.3.2 Cápsula B:** El número total de frascos contaminados en esta cápsula fue de 10 frascos y 1 frasco con material muerto, en cuatro transferencias (siembra de embriones, transferencia a multiplicación y transferencias a S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub>). Se obtuvo un PTC de 3 frascos y un PTM de 0 frascos para un PTP de 3 frascos. Es decir que se pierden en promedio 3 frascos en cada transferencia hasta el S<sub>2</sub>.

**4.3.3.3 promedio por cápsula:** Para *Cattleya guatemalensis* en cuatro transferencias (siembra de embriones, transferencias a multiplicación y transferencia a S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub>) se tuvo un PTP de 6 frascos por cápsula hasta el S<sub>2</sub>.

**Cuadro 12.** Pérdida total promedio de frascos al final del subcultivo 2 (PTPS<sub>2</sub>), para *Cattleya guatemalensis* al final del subcultivo 2. Zamorano, Honduras, 2001.

<i>Cattleya guatemalensis</i>	PTC <sup>1</sup>	PTM <sup>2</sup>	PTPS <sub>2</sub>
Cápsula A	6	3	9
Cápsula B	3	0	3
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

<sup>1</sup> Promedio total de contaminados (PTC)

<sup>2</sup> Promedio total de muertos (PTM).

#### 4.4 ANÁLISIS DE COSTOS

El menor de los costos se obtuvo en aquella cápsula que poseía el mayor número de frascos al final del estudio.

En *Rhyncholaelia digbyana* la cápsula C alcanzó el mayor número de frascos (600) al final del S<sub>1</sub> (Cuadro 4) a un costo de \$1.68 por frasco. La cápsula B al final del S<sub>1</sub> resultó en 338 frascos a un costo de \$1.85 por frasco. Para la cápsula A el costo es de \$1.90. En promedio un frasco de *Rhyncholaelia digbyana* cuesta \$1.81 hasta el S<sub>1</sub> (Cuadro 13).

En *Cattleya patinii* la cápsula B obtuvo 228 frascos (Cuadro 5) a un costo de \$1.81 por frasco. En cambio la cápsula A al final del S<sub>2</sub> obtuvo 225 frascos a un costo de \$1.84 por frasco. Un frasco de *Cattleya patinii* tiene un costo promedio de \$1.82 hasta el S<sub>2</sub> (Cuadro 13).

En *Cattleya guatemalensis* la cápsula B resultó en 79 frascos (Cuadro 6) y el costo por frasco al final del S<sub>2</sub> es de \$1.87. Para la cápsula A el costo por frasco es de \$1.96 con 51 frascos también al final del S<sub>2</sub>. Para *Cattleya guatemalensis* un frasco hasta el S<sub>2</sub> cuesta en promedio \$1.92 (Cuadro 13).

**Cuadro 13.** Costos en dólares de producción *in vitro* de diferentes cápsulas de especies e híbridos de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001

Especie de orquídeas	Costos variables	Costos fijos	Gastos	Total	Costo por frasco S1 <sup>1</sup> .	Costo por frasco S2 <sup>2</sup>
<i>Rhyncholaelia digbyana</i>						
Cápsula A	646,50	195,40	407,01	1248,91	1,90	
Cápsula B	615,07	182,98	401,63	1199,69	1,85	
Cápsula C	828,66	265,46	636,52	1730,63	1,68	
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>696,74</b>	<b>214,61</b>	<b>481,72</b>	<b>1393,08</b>	<b>1,81</b>	
<i>Cattleya patinii</i>						
Cápsula A	304,94	91,66	200,82	597,42	2,88	1,84
Cápsula B	279,02	81,83	197,23	558,08	3,10	1,81
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>291,98</b>	<b>86,74</b>	<b>199,02</b>	<b>577,75</b>	<b>2,99</b>	<b>1,82</b>
<i>Cattleya guatemalensis</i>						
Cápsula A	126,48	41,05	68,13	235,66	2,43	1,96
Cápsula B	131,60	41,48	75,31	248,39	2,72	1,87
<b>Promedio por cápsula</b>	<b>129,04</b>	<b>41,26</b>	<b>71,72</b>	<b>242,02</b>	<b>2,58</b>	<b>1,92</b>

<sup>1</sup> Costo por frasco hasta el subcultivo 1

<sup>2</sup> Costo por frasco hasta el subcultivo 2

#### 4. 4.1 Distribución de los costos

**4.4.1.1 *Rhyncholaelia digbyana*:** En las tres cápsulas el mayor porcentaje de costos lo representan los costos variables, y dentro de este porcentaje está la mano de obra que representa el 32% de los costos totales. La materia prima esta entre el 16 al 20%, dependiendo del número de frascos que se obtengan por cápsula. Los costos administrativos en la cápsula C son superiores por obtener mayor número de frascos al final del S<sub>1</sub> (Cuadro 14).

**Cuadro 14.** Distribución de los costos en la producción *in vitro* de *Rhyncholaelia digbyana* hasta el subcultivo 1. Zamorano, Honduras, 2001.

Concepto	Cápsula A		Cápsula B		Cápsula C	
	Valor \$	%	Valor \$	%	Valor \$	%
Costos variables	646,50	52	615,07	51	828,66	48
<i>Mano de obra directa</i>	405,62	32	379,84	32	551,05	32
<i>Materia prima</i>	240,88	19	235,23	20	277,61	16
Costos fijos	195,40	16	182,98	15	265,46	15
Gastos administrativos	407,01	33	401,63	33	636,52	37
<b>Costo total</b>	<b>1248,91</b>	<b>100</b>	<b>1199,69</b>	<b>100</b>	<b>1730,63</b>	<b>100</b>

**4.4.1.2 *Cattleya patinii*:** El mayor porcentaje de los costos es la mano de obra que está entre 46 a 51%. Los costos fijos se sitúan entre 15 a 16% y simbolizan el menor de los costos. Los costos administrativos son de 34 a 39% y dependen del número de frascos que se obtienen por cápsula. Para esta especie los costos se presentan hasta el S<sub>2</sub> (Cuadro 15).

**Cuadro 15.** Distribución de los costos en la producción *in vitro* de *Cattleya patinii* hasta el subcultivo 2. Zamorano, Honduras, 2001.

Concepto	Cápsula A		Cápsula B	
	Valor \$	%	Valor \$	%
Costos variables	304,94	51	235,49	46
<i>Mano de obra directa</i>	190,28	32	169,86	33
<i>Materia prima</i>	114,66	19	65,63	13
Costos fijos	91,66	15	81,83	16
Gastos administrativos	200,82	34	197,23	38
<b>Costo total</b>	<b>597,42</b>	<b>100</b>	<b>514,54</b>	<b>100</b>

**4.4.1.3 *Cattleya guatemalensis*:** El costo de la materia prima figura en 18% para ambas cápsulas y el de mano de obra es de 35 a 36%; la suma de ambos representa los costos variables oscilando de 53 a 54%. Los costos fijos son el 17% y los gastos administrativos están entre el 29 y el 30%, dependiendo del número de frascos al final del S<sub>2</sub> (Cuadro 16).

**Cuadro 16.** Distribución de los costos en la producción *in vitro* de *Cattleya guatemalensis* hasta el subcultivo 2. Zamorano, Honduras, 2001.

Concepto	Cápsula A		Cápsula B	
	Valor \$	%	Valor \$	%
Costos variables	126,48	54	131,60	53
<i>Mano de obra directa</i>	85,21	36	86,11	35
<i>Materia prima</i>	41,27	18	45,49	18
Costos fijos	41,05	17	41,48	17
Gastos administrativos	68,13	29	75,31	30
<b>Costo total</b>	<b>235,66</b>	<b>100</b>	<b>248,39</b>	<b>100</b>

## 4.5 ANÁLISIS DE MERCADO

### 4.5.1 Investigación descriptiva

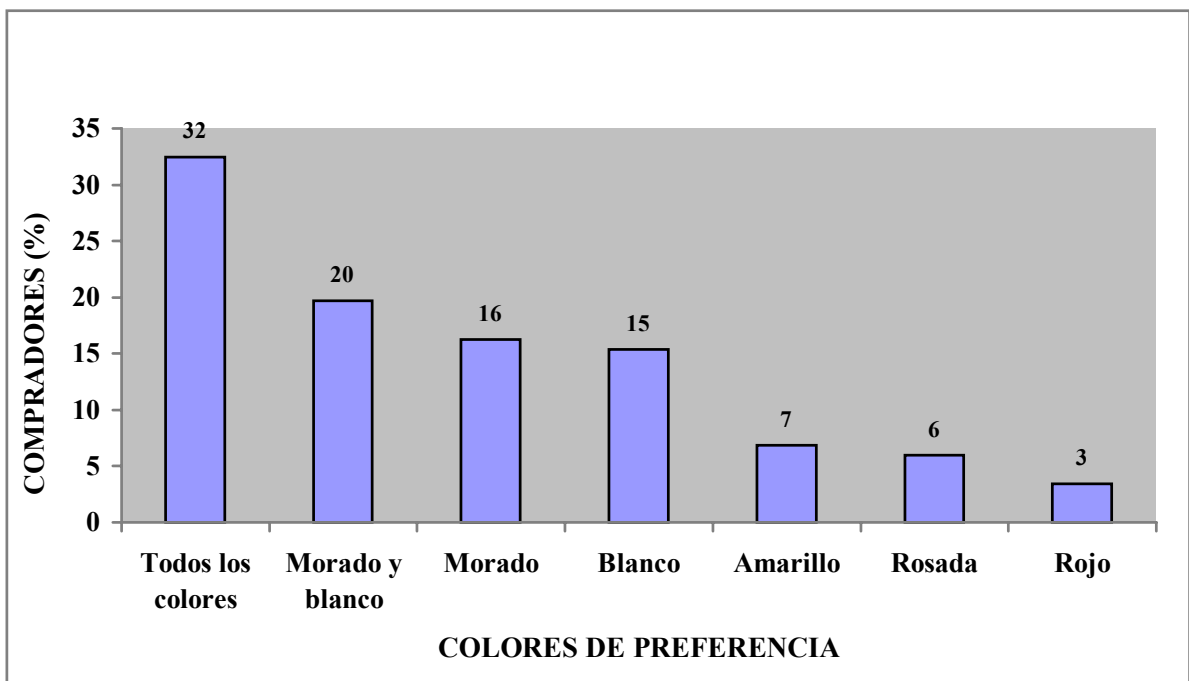
Se encuestaron 310 personas, obteniendo los siguientes resultados:

1. El 81% de las 310 personas encuestadas compran plantas, de estas el 64% prefieren plantas ornamentales.
2. El 70% tienen conocimientos sobre orquídeas y 50% saben que la flor nacional de Honduras es una orquídea, pero la mayoría no la conocen, solamente la han visto en ilustraciones.
3. De las 310 personas encuestadas, 242 (78%), contestaron que les gustaban las orquídeas, pero solo un 28 % ha comprado alguna vez una orquídea, por ser bonitas (60%), para regalo (21%), porque le gusta (10%) y por su color y aroma (9%). El 22% restante no ha comprado orquídeas, siendo las principales razones que son escasas (25%), por caras(19%), por no saben dónde las venden (19%) y porque no la conocen (11%) (Cuadro 17 ).

**Cuadro 17.** Número de encuestados y porcentaje de las principales razones por las que se compran o no se compran orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.

No compran orquídeas			Compran orquídeas		
Razones	Número de encuestados	%	Razones	Número de encuestados	%
1. Por escasas	55	25	1. Por bonitas	52	60
2. Porque no saben dónde las venden	43	19	2. Para regalo	18	21
3. Por caras	43	19	3. Porque le gustan	9	10
4. Porque no las conocen	25	11	4. Por su color y aroma	8	9
5. Porque no les gustan	16	7			
6. Por que no les llama la atención	14	6			
7. Por el cuidado que requieren	12	5			
8. Por que se las han regalado	8	4			
9. Porque no adornan	4	2			
10. Por Delicadas	3	1			
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100</b>

4. De las 242 personas que contestaron que les gustan las orquídeas, un 32% les gustan todos los colores. El color de flor preferido es el morado representando un 16%, seguido del blanco en un 15%. Un 20% de las personas gustan de ambos colores (blanco y morado). El color amarillo se prefiere en un 7%, el rosado en un 6% y el rojo en un 3%. (Figura 2)
5. Del total de los encuestados el 53% está dispuesto a pagar 50 lempiras por una planta de orquídea, y el 47% restante no esta dispuesto
6. De las personas entrevistadas el 51% pertenecían al género femenino y 49% restante al género masculino.

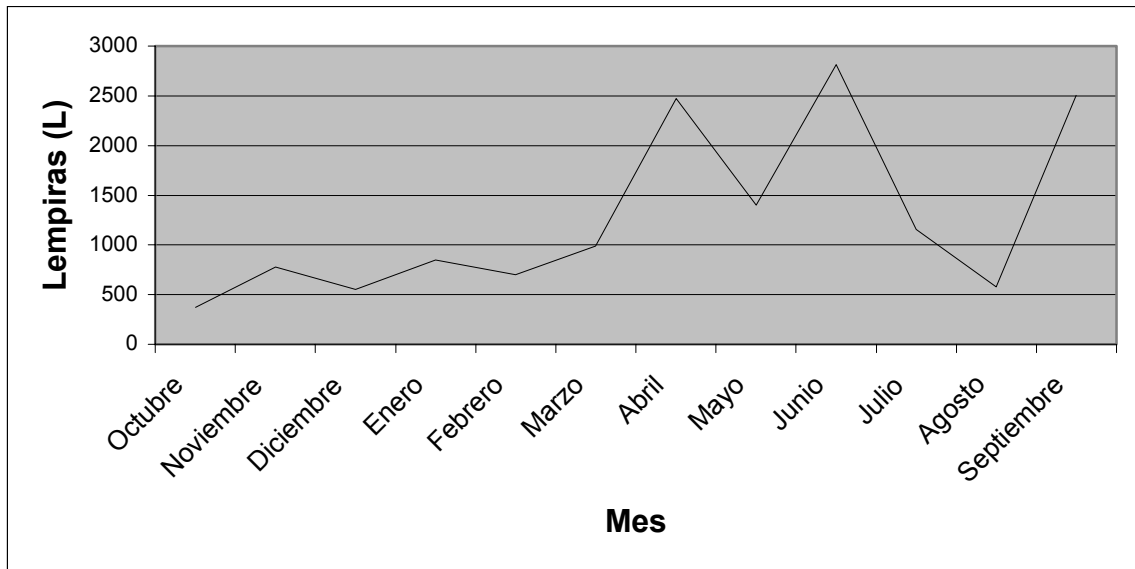


**Figura 2** Preferencia de colores para flor de orquídea en Tegucigalpa, Honduras, 2001.



#### 4.5.2 Investigación exploratoria

Se tomaron en cuenta las ventas de orquídeas desde octubre del 2000 hasta septiembre del 2001, donde se observa que las ventas de orquídeas van aumentando (Figura 3)



**Figura 3.** Ventas de orquídeas de octubre de 2000 a septiembre de 2001, del Laboratorio de Cultivo de Tejido y Micropropagación. Zamorano, Honduras, 2001.

#### 4.6 PLANEACION ESTRATEGICA

La siguiente planeación estratégica contiene la misión, visión, objetivos, metas, un análisis FODA y estrategias para las orquídeas.

##### 4.6.1 Misión

Producir orquídeas de calidad, en maceteras, para los compradores de Tegucigalpa y de Zamorano y así satisfacer las necesidades de los clientes actuales y potenciales, con un liderazgo y enseñanza a los estudiantes.

##### 4.6.2 Visión

Somos y seremos una empresa líder en producción, investigación y comercialización de orquídeas en Honduras, así como cumplir con nuestro compromiso de enseñanza a los estudiantes de la carrera

##### 4.6.3 FODA

###### 4.6.3.1 Fortalezas

1. El laboratorio de Cultivo de Tejido y Micropropagación (LCTM) de Zamorano es el único laboratorio que produce y vende orquídeas a escala comercial.
2. Mediante la propagación *in vitro* de embriones se logra una producción masificada de plantas de orquídeas.
3. Mediante la propagación *in vitro* se logra una alta producción de plantas en un espacio reducido.
4. Con la técnica de rescate de embriones es posible la germinación sin necesitar la presencia del hongo.
5. Actualmente el LCTM de Zamorano ofrece una amplia gama de especies e híbridos de orquídeas.
6. No se incurre en costos de compra de las cápsulas.
7. La continua capacitación del personal en cuanto a técnicas de propagación y cuidado de las plantas.
8. La variedad de productos que ofrece Zamorano

#### **4.6.3.2 Oportunidades**

1. Cambio de percepción de los consumidores hacia las orquídeas como regalo.
2. Dirigirse a otros segmentos de mercado, mediante la promoción a distintos viveros.
3. La buena percepción de los consumidores hacia los productos elaborados en Zamorano, tanto a nivel nacional como Latinoamericano.

#### **4.6.3.3 Debilidades**

1. La contaminación por parte de las visitas constantes y de los estudiantes al realizar las prácticas de laboratorio.
2. El área de transferencia y crecimiento no cuentan con una infraestructura que permita observar el proceso sin entrar a dichos cuartos y evitar la contaminación por visitas.
3. Debido a las actividades de docencia e investigación no se mantiene una producción comercial constante para satisfacer la demanda actual y posteriormente la potencial.
4. La falta de personal para poder llevar a cabalidad un proceso productivo comercial.
5. El área del cuarto de crecimiento es pequeña para la cantidad de frascos de cultivos que se tienen.

#### **4.6.3.4 Amenazas**

1. La venta de orquídeas por otros laboratorios en el país (competencia).
2. Los cambios de la economía a nivel mundial, que producen un incremento significativo en el costo de la materia prima.
3. El incremento en el precio provocaría una disminución de la demanda.
4. El poco conocimiento y la falta de información de la población acerca de las orquídeas.

#### **4.6.4 Objetivos**

##### **4.6.4.1 Corto plazo**

1. Buscar plazas en Tegucigalpa para aumentar las ventas del LCTM de Zamorano.

##### **4.6.4.2 Mediano plazo**

1. Aumentar las ventas del LCTM de Zamorano, mediante la diversificación de contenedores, abarcando así las necesidades de otros compradores.

##### **4.6.4.3 Largo plazo**

1. Buscar oportunidades de ampliar el mercado en Honduras y de exportación
2. Especialización en la producción de especies de orquídeas con flor de color morada o blanca.

#### **4.6.5 Metas**

##### **4.6.5.1 Corto plazo**

1. Establecer contactos, por lo menos con 5 viveros cerca de Zamorano y en Tegucigalpa, para la venta de estas orquídeas para febrero del 2002.

##### **4.6.5.2. Mediano plazo**

1. Para finales del 2003, aumentar en 35% las ventas de orquídeas del laboratorio en Tegucigalpa. Además, la diversificación de los contenedores en dos presentaciones, grandes y medianos para satisfacer las exigencias de los compradores.

##### **4.6.5.3 Largo plazo**

1. Para el 2003 establecer contactos con compradores en el exterior para la exportación de orquídeas.
2. Trabajar con cuatro cultivos que posean flor de color morado y blanco, facilitando así el manejo.

#### **4.6.6 Estrategias**

**E1**= Estrategia de desarrollo de mercado, introduciendo las orquídeas en Tegucigalpa por medio de viveros, satisfaciendo las necesidades de los compradores.

**E2**= Diversificación concéntrica, ofreciendo orquídeas de color blanco y morado, siendo los colores más aceptados.

**E3=** Desarrollar diferentes presentaciones, maximizando las opciones por línea y presentación al comprador final, como ser contenedores de barro o plástico, pequeños y medianos, o en troncos de fibra de hehecho.

**E4=** Buscar obtener los menores costos de producción y distribución, para fijar un precio mas bajo que los competidores ( viveros) y captar una mayor participación en el mercado.

## 5. CONCLUSIONES

1. De una cápsula de *Rhyncholaelia digbyana*, en la siembra de embriones se obtiene en promedio 55 frascos y al final del subcultivo 1 se obtienen en promedio 412 frascos para una tasa de multiplicación de 7. El costo promedio de cada frasco hasta el subcultivo 1 es de \$1.81.
2. De una cápsula de *Cattleya patinii*, se obtienen aproximadamente 7 frascos para iniciación y de éstos hasta el subcultivo 2 se esperan 226 frascos para una tasa de multiplicación de 32. El costo por frasco hasta el subcultivo 1 es de \$2.99, y al subcultivo 2, el costo disminuye a \$1.82.
3. En la especie *Cattleya guatemalensis*, de una cápsula se obtiene aproximadamente 4 frascos, y se transfieren 65 frascos en promedio hasta el subcultivo 2 para una tasa de multiplicación de 16. El costo de un frasco hasta el subcultivo 1 es de \$2.58 y hasta el subcultivo 2 es de \$1.92.
4. Para *Rhyncholaelia digbyana* el promedio total de pérdidas es de 41 frascos al final del subcultivo 1.
5. Para *Cattleya patinii* el promedio total de pérdidas es de 4 frascos al final del subcultivo 2.
6. Para *Cattleya guatemalensis* el promedio total de pérdidas es de 6 frascos al final del subcultivo 2.
7. El costo de un frasco con orquídeas va a disminuir a medida que se incrementa el número de frascos totales al final de la producción. De todos los costos incurridos en el proceso, los costos variables representan el mayor porcentaje en la producción *in vitro* de orquídeas.
8. Existe una demanda de orquídeas insatisfecha, al no haber plazas para adquirir este producto. Los consumidores tienen preferencia por los colores de flor blanco y morado.

9. La población de Tegucigalpa en su mayoría no ha visto la flor nacional de Honduras (*Rhyncholaelia digbyana*), solo la conocen por ilustraciones.
10. La principal razón por la que no se compran orquídeas es por ser escasas, por no saber en donde se venden y por su precio.
11. La belleza y el color de las orquídeas son las principales razones para su adquisición.

## **6. RECOMENDACIONES**

1. Abastecer viveros en Tegucigalpa con plantas de orquídeas, ya que su demanda es alta y la oferta muy poca. Además, buscar nuevos nichos de mercado, que compren la orquídea aumentando la penetración de mercados
2. Es necesario expandir el área del laboratorio, para separar el área comercial y el área de investigación y así diluir los costos. Establecer un Costeo Basado en Actividades (CBA), para facilitar los cálculos de los costos en las diferentes actividades del flujo productivo.
3. Dar a conocer el cambio de nombre de la flor nacional de Honduras y la importancia ecológica y cultural.
4. Seguir con el estudio hasta llevar las plantas al invernadero, junto con el análisis de costos.

## 7. LITERATURA CITADA

- Alonso, R. y Serrano, A. 1991. los costes en el proceso de producción agraria. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 147 p.
- Cochran, W. 1993. Técnicas de muestreo. Trad. por: Andres Sestier. Compañía editorial continental, S. A. de C. V. México, México. 513 p.
- De Araujo, D. sf. *Rhyncholaelia digbyana*. (en línea). Consultado el 27 de septiembre del 2001. Disponible en:  
<http://www.delfinadearaujo.com/datacent/rhcor1.htm>
- Dressler, R. 1990. The orchids. Natural history and classification. Cambridge, USA. Harvard University Press. 332 p.
- Espinal-Rueda, D. 2001. Facilidades y equipo de laboratorio: estructura comparativa de costos. Zamorano, Honduras (Diapositivas).
- Gonzáles, L. 1992. Curso de introducción al cultivo y manejo de las orquídeas. Unidad tecnológica granja modelo. Misión técnica de cooperación de la republica de China San José, Costa Rica. 114 p.
- Hotel Honduras, 2001. About Honduras (En línea) consultado el 27 de septiembre del 2001. Disponible en: <http://www.hotels-honduras.com/about honduras.html>
- Kinner, T y Taylor, J. 1998. Investigación de mercados. 5 ed. Mc Graw Hill. México, México. 874 p.
- Kotler, P y Armstrong, G. 1994. Mercadotecnia. 6 ed. Pretice Hall, México, México, 826 p.
- Lere, J. 1979. Técnicas para determinar precios. Manual para ejecutivos de finanzas. Editorial Limusa, México, México. 215 p.
- Linares. J.L. 1993. Propagación *in vitro* de la orquídea *Rhyncholaelia digbyana* (Lind.) Schlytr. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 88 p.



- Orchids, 1989. Orchids. Golden Press. New York, USA. p10
- Orchidmania, 2000a. *Cattleya deckeri* Klotsch (en línea). Consultado el 27 de septiembre del 2001. disponible en:  
<http://www.orchids.org/ooc/Genera/Cattleya/deckeri/>
- Orchidmania, 2000b. *Cattleya guatemalensis* Linden & Reichenbach f. (en línea). Consultado el 27 de septiembre del 2001. disponible en:  
<http://www.orchids.org/ooc/Genera/Cattleya/guatemalensis/index.shtml>
- Orchidmania, 2000c. *Rhyncholaelia digbyana* (Lindley) Schlechter (en línea). Consultado el 27 de septiembre del 2001. disponible en  
<http://www.orchids.org/ooc/Genera/Rhyncholaelia/digbyana/index.shtml>
- Pierik, R.L.M. 1990. Cultivo *in vitro* de las plantas superiores. Trad. por Luis Syerbe 3 ed. Ediciones Mundi Prensa, España. 326 p.
- Stirnemann, E. 2001. Síndrome de polinización en orquídeas (Orchidaceae). (En línea). Consultado el 25 de septiembre del 2001. Disponible en  
<http://wwwest.uniandes.edu.co/~in-sanch/>
- Williams, L. 1986. The *Orchidaceae* of Mexico. Printed Shiva Offset Press. Dehra Dun, India. 321 p.

**8.ANEXOS**

Anexo 1. Marcación de los frascos en cada transferencia en el proceso de producción *in vitro* de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.

Siembra de Embriones (Etapa I)	Traspaso a multiplicación (Etapa II)	Subcultivo 1	Subcultivo 2
Rd A1 <sup>1</sup>	A11	A111	A1111 A1112 A1113 <sup>2</sup> A1114
	A12	A112 <sup>2</sup>	A1131 A1132 <sup>2</sup> A1133
	A13	A113	A1141 A1142 A1143
	A14	A114 A115 <sup>E</sup>	
Rd A2	A21	A211	A2111 <sup>2</sup> A2112 A2113
	A22 <sup>2</sup>	A212	A2121 A2122 <sup>2</sup> A2123 A2124
	A23	A213 <sup>2</sup>	A2131 A2132 A2133
	A24		

<sup>1</sup> Rd= De la especie *Rhyncholaelia digbyana*  
 Cp= De la especie *Cattleya patinii*  
 Cg= De la especie *Cattleya guatemalensis*  
 A= Procedente de la cápsula A  
 1= Frasco #1 de la cápsula A.

<sup>2</sup> Frascos eliminados por contaminación o por mortalidad.

Costos en dólares de la producción *in vitro* de *Rhyncholaelia digbyana*, cápsula

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor	Total	Análisis unitario
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Mano de obra directa</b>					
Material de empaque	hora	90.52	2.54	230.03	
Cartoceavo	hora M.O.D <sup>1</sup> .	90.52	0.43	38.87	
Treceavo	hora M.O.D.	90.52	0.43	38.87	
Cesantía	hora M.O.D.	90.52	0.43	38.87	
Transporte	hora M.O.D.	90.52	0.02	1.53	
Seguro de muerte	hora M.O.D.	90.52	0.04	3.24	
FOSOVI	hora M.O.D.	90.52	0.08	7.00	
Impuesto sobre la renta	hora M.O.D.	90.52	0.35	31.61	
Seguro colectivo	hora M.O.D.	90.52	0.17	15.62	
<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>				<b>405.62</b>	<b>0.02</b>
<b>Materia prima</b>					
Detergente Xedex	kg	1.01	0.99	0.99	
Cloro	L	0.50	0.30	0.15	
Papel aluminio	rollo	1.14	3.99	4.55	
Papel estraza	rollo	0.14	17.83	2.50	
Cinta adhesiva	rollo	0.76	0.41	0.31	
Medio de iniciación	L	1.22	11.99	14.63	
Medio de multiplicación	L	11.92	3.06	36.53	
Guantes	par	10.00	0.50	5.00	
Alcohol	L	5.93	0.63	3.74	
Hipoclorito de sodio	L	0.80	0.09	0.07	
Hipoclorito de calcio	gr	0.08	0.14	0.01	
Agua bidestilada	L	0.50	0.14	0.07	
Tween 80	ml	0.40	0.03	0.01	
Quemol	L	11.93	0.74	8.87	
Parafilm	m	8.42	0.53	4.43	
Frascos	unidad	657	0.21	134.75	
Tapaderas	unidad	657	0.04	24.27	
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>240.88</b>	<b>0.37</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>646.50</b>	<b>0.98</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Suministro de limpieza	hora M.O.D.	90.52	0.11	10.37	
Suministros y accesorios	hora M.O.D.	90.52	0.10	8.85	
Suministro de laboratorio	hora M.O.D.	90.52	0.68	61.99	
Clínica	hora M.O.D.	90.52	0.02	1.73	
Contratos temporales	hora M.O.D.	90.52	0.06	5.54	
Productos internos varios	hora M.O.D.	90.52	0.00	0.34	
Material didáctico	hora M.O.D.	90.52	0.07	6.77	
Materias primas accesorias	hora M.O.D.	90.52	0.01	0.97	
Material de empaque	hora M.O.D.	90.52	0.05	4.68	

Atención al personal	hora M.O.D.	90.52	0.01	0.49	
Otros suministros	hora M.O.D.	90.52	0.12	11.18	
Adiciones menores de mobiliario	hora M.O.D.	90.52	0.05	4.22	
Servicio de lavandería	hora M.O.D.	90.52	0.01	0.66	
Servicio de reproducción	hora M.O.D.	90.52	0.02	2.15	
Servicios de taller	hora M.O.D.	90.52	0.10	9.25	
Teléfono	hora M.O.D.	90.52	0.02	1.78	
Seguro y finanzas	hora M.O.D.	90.52	0.08	7.50	
Correo y telégrafo	hora M.O.D.	90.52	0.00	0.16	
Mantenimiento de edificios	hora M.O.D.	90.52	0.00	0.36	
Mantenimiento de mobiliario y equipo	hora M.O.D.	90.52	0.00	0.09	
Mantenimiento de instalaciones	hora M.O.D.	90.52	0.07	5.91	
Mantenimiento de vehículo	hora M.O.D.	90.52	0.04	3.50	
Varios	hora M.O.D.	90.52	0.29	25.94	
Flete y acarreo	hora M.O.D.	90.52	0.02	1.55	
Gastos de viaje	hora M.O.D.	90.52	0.12	10.87	
Combustible y lubricantes	hora M.O.D.	90.52	0.05	4.83	
Deprec. de maquinaria / equipo agrícola	hora M.O.D.	90.52	0.04	3.72	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				<b>195.40</b>	<b>0.30</b>
<b>TOTAL COSTOS FIJOS Y VARIABLES</b>				<b>841.90</b>	<b>1.28</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Administración de laboratorio		6068.69			
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6068.69</b>	<b>0.07</b>	<b>407.01</b>	<b>0.62</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>1248.91</b>	<b>1.90</b>

Fuente:.. Oficina de presupuesto. Comparación presupuestaria , diciembre de 2000 del Laboratorio de Cultivo Tejidos y Micropropagación. Zamorano, Honduras,2001.

<sup>1</sup>M.O.D= Mano de obra directa

**Anexo 3.** Costos en dólares de la producción *in vitro* de *Rhyncholaelia digbyana*, cápsula B. Zamorano, Honduras, 2001.

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Total</b>	<b>Análisis unitario</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Mano de obra directa</b>					
Sueldo ordinario	hora .	84.766	2.54	215.40	
Cartoceavo	hora M.O.D <sup>1</sup> .	84.766	0.43	36.40	
Treceavo	hora M.O.D.	84.766	0.43	36.40	
Cesantía	hora M.O.D.	84.766	0.43	36.40	
Transporte	hora M.O.D.	84.766	0.02	1.44	
Seguro de muerte	hora M.O.D.	84.766	0.04	3.03	
FOSOVI	hora M.O.D.	84.766	0.08	6.55	
Impuesto sobre la renta	hora M.O.D.	84.766	0.35	29.60	
Seguro colectivo	hora M.O.D.	84.766	0.17	14.62	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>				<b>379.84</b>	<b>0.59</b>
<b>Materia prima</b>					
Detergente Xedex	kg	0.99	0.99	0.98	
Cloro	L	0.50	0.30	0.15	
Papel aluminio	rollo	0.97	3.99	3.87	
Papel estraza	rollo	0.14	17.83	2.50	
Cinta adhesiva	rollo	0.65	0.41	0.26	
Medio de iniciación	L	0.82	11.99	9.83	
Medio de multiplicación	L	12.16	3.06	37.26	
Guantes	par	9.00	0.50	4.50	
Alcohol	L	5.49	0.63	3.46	
Hipoclorito de sodio	L	0.80	0.09	0.07	
Hipoclorito de calcio	gr	0.08	0.14	0.01	
Agua bidestilada	L	0.50	0.14	0.07	
Tween 80	ml	0.40	0.03	0.01	
Quemol	L	11.91	0.74	8.86	
Parafilm	m	8.32	0.53	4.37	
Frascos	unidad	657	0.21	134.75	
Tapaderas	unidad	657	0.04	24.27	
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>235.23</b>	<b>0.36</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>615.07</b>	<b>0.95</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Suministro de limpieza	hora M.O.D.	84.77	0.11	9.71	
Suministros y accesorios	hora M.O.D.	84.77	0.10	8.28	
Suministro de laboratorio	hora M.O.D.	84.77	0.68	58.05	
Clínica	hora M.O.D.	84.77	0.02	1.62	
Contratos temporales	hora M.O.D.	84.77	0.06	5.19	
Productos internos varios	hora M.O.D.	84.77	0.00	0.32	
Material didáctico	hora M.O.D.	84.77	0.07	6.34	
Materias primas accesorias	hora M.O.D.	84.77	0.01	0.91	
Material de empaque	hora M.O.D.	84.77	0.05	4,38	

Atención al personal	hora M.O.D.	84.77	0.01	0,46	
Otros suministros	hora M.O.D.	84.77	0.12	10,47	
Adiciones menores de mobiliario	hora M.O.D.	84.77	0.05	3,95	
Servicio de lavandería	hora M.O.D.	84.77	0.01	0,62	
Servicio de reproducción	hora M.O.D.	84.77	0.02	2,02	
Servicios de taller	hora M.O.D.	84.77	0.10	8,66	
Teléfono	hora M.O.D.	84.77	0.02	1,67	
Seguro y finanzas	hora M.O.D.	84.77	0.08	7,02	
Correo y telégrafo	hora M.O.D.	84.77	0.00	0,15	
Mantenimiento de edificios	hora M.O.D.	84.77	0.00	0,34	
Mantenimiento de mobiliario y equipo	hora M.O.D.	84.77	0.00	0,08	
Mantenimiento de instalaciones	hora M.O.D.	84.77	0.07	5,54	
Mantenimiento de vehículo	hora M.O.D.	84.77	0.04	3,27	
Varios	hora M.O.D.	84.77	0.29	24,29	
Flete y acarreo	hora M.O.D.	84.77	0.02	1,46	
Gastos de viaje	hora M.O.D.	84.77	0.12	10,18	
Combustible y lubricantes	hora M.O.D.	84.77	0.05	4,52	
Depreciación de maquinaria y equipo agrícola	hora M.O.D.	84.77	0.04	3,49	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				<b>182.98</b>	<b>0.28</b>
<b>TOTAL DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES</b>				<b>798.05</b>	<b>1.23</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Administración de laboratorio		6068.69			
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6068.69</b>	<b>0.07</b>	<b>401.63</b>	<b>0.62</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>1199.69</b>	<b>1.85</b>

Fuente: Oficina de presupuesto. Comparación presupuestaria , diciembre de 2000 del Laboratorio de Cultivo Tejidos y Micropropagación. Zamorano, Honduras,2001.

<sup>1</sup>M.O.D= Mano de obra directa

**Anexo 4.** Costos en dólares de la producción *in vitro* de *Rhyncholaelia digbyana*, cápsula C. Zamorano, Honduras, 2001.

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor	Total	Análisis unitario
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Mano de obra directa</b>					
Sueldo ordinario	hora .	122.974	2.54	312.50	
Cartoceavo	hora M.O.D <sup>1</sup> .	122.974	0.43	52.80	
Treceavo	hora M.O.D.	122.974	0.43	52.80	
Cesantía	hora M.O.D.	122.974	0.43	52.80	
Transporte	hora M.O.D.	122.974	0.02	2.08	
Seguro de muerte	hora M.O.D.	122.974	0.04	4.40	
FOSOVI	hora M.O.D.	122.974	0.08	9.51	
Impuesto sobre la renta	hora M.O.D.	122.974	0.35	42.95	
Seguro colectivo	hora M.O.D.	122.974	0.17	21.21	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>				<b>551.05</b>	<b>0.53</b>
<b>Materia prima</b>					
Detergente Xedex	kg	1.58	0.99	1.56	
Cloro	L	0.79	0.30	0.24	
Papel aluminio	rollo	1.50	3.99	5.96	
Papel estraza	rollo	0.19	17.83	3.37	
Cinta adhesiva	rollo	1.00	0.41	0.41	
Medio de iniciación	L	1.26	11.99	15.11	
Medio de multiplicación	L	19.36	3.06	59.33	
Guantes	par	12.00	0.50	6.00	
Alcohol	L	8.60	0.63	5.42	
Hipoclorito de sodio	L	0.80	0.09	0.07	
Hipoclorito de calcio	gr	0.08	0.14	0.01	
Agua bidestilada	L	0.50	0.14	0.07	
Tween 80	ml	0.40	0.03	0.01	
Quemol	L	18.94	0.74	14.08	
Parafilm	m	13.22	0.53	6.95	
Frascos	unidad	657	0.21	134.75	
Tapaderas	unidad	657	0.04	24.27	
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>277.61</b>	<b>0.27</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>828.66</b>	<b>0.80</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Suministro de limpieza	hora M.O.D.	122.97	0.11	14.08	
Suministros y accesorios	hora M.O.D.	122.97	0.10	12.02	
Suministro de laboratorio	hora M.O.D.	122.97	0.68	84.22	
Clínica	hora M.O.D.	122.97	0.02	2.34	
Contratos temporales	hora M.O.D.	122.97	0.06	7.53	
Productos internos varios	hora M.O.D.	122.97	0.00	0.47	
Material didáctico	hora M.O.D.	122.97	0.07	9.20	
Materias primas accesorias	hora M.O.D.	122.97	0.01	1.32	
Material de empaque	hora M.O.D.	122.97	0.05	6.35	



Atención al personal	hora M.O.D.	122.97	0.01	0.66	
Otros suministros	hora M.O.D.	122.97	0.12	15.19	
Adiciones menores de mobiliario	hora M.O.D.	122.97	0.05	5.74	
Servicio de lavandería	hora M.O.D.	122.97	0.01	0.90	
Servicio de reproducción	hora M.O.D.	122.97	0.02	2.92	
Servicios de taller	hora M.O.D.	122.97	0.10	12.56	
Teléfono	hora M.O.D.	122.97	0.02	2.42	
Seguro y finanzas	hora M.O.D.	122.97	0.08	10.19	
Correo y telégrafo	hora M.O.D.	122.97	0.00	0.22	
Mantenimiento de edificios	hora M.O.D.	122.97	0.00	0.49	
Mantenimiento de mobiliario y equipo	hora M.O.D.	122.97	0.00	0.12	
Mantenimiento de instalaciones	hora M.O.D.	122.97	0.07	8.03	
Mantenimiento de vehículo	hora M.O.D.	122.97	0.04	4.75	
Varios	hora M.O.D.	122.97	0.29	35.24	
Flete y acarreo	hora M.O.D.	122.97	0.02	2.11	
Gastos de viaje	hora M.O.D.	122.97	0.12	14.76	
Combustible y lubricantes	hora M.O.D.	122.97	0.05	6.56	
Depreciación de maquinaria y equipo agrícola	hora M.O.D.	122.97	0.04	5.06	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				<b>265.46</b>	<b>0.26</b>
<b>TOTAL DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES</b>				<b>1094.11</b>	<b>1.06</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Administración de laboratorio		6068.69			
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6068.69</b>	<b>0.10</b>	<b>636.52</b>	<b>0.62</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>1730.63</b>	<b>1.68</b>

Fuente: Oficina de presupuesto. Comparación presupuestaria , diciembre de 2000 del Laboratorio de Cultivo Tejidos y Micropropagación. Zamorano, Honduras,2001.

<sup>1</sup>M.O.D= Mano de obra directa

**Anexo 5.** Costos en dólares de la producción *in vitro* de *Cattleya patinii*, cápsula A. Zamorano, Honduras, 2001.

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor	Total	Análisis unitario
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Mano de obra directa</b>					
Sueldo ordinario	hora.	42.46	2.54	107.91	
Cartoceavo	hora M.O.D. <sup>1</sup>	42.46	0.43	18.23	
Treceavo	hora M.O.D.	42.46	0.43	18.23	
Cesantía	hora M.O.D.	42.46	0.43	18.23	
Transporte	hora M.O.D.	42.46	0.02	0.72	
Seguro de muerte	hora M.O.D.	42.46	0.04	1.52	
FOSOVI	hora M.O.D.	42.46	0.08	3.28	
Impuesto sobre la renta	hora M.O.D.	42.46	0.35	14.83	
Seguro colectivo	hora M.O.D.	42.46	0.17	7.33	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>				<b>190.28</b>	<b>0.59</b>
<b>Materia prima</b>					
Detergente Xedex	kg	0.50	0.99	0.49	
Cloro	L	0.25	0.30	0.08	
Papel aluminio	rollo	0.46	3.99	1.84	
Papel estraza	rollo	0.06	17.83	1.03	
Cinta adhesiva	rollo	0.31	0.41	0.13	
Medio de iniciación	L	0.14	11.99	1.68	
Medio de multiplicación	L	6.36	3.06	19.49	
Guantes	par	5.00	0.50	2.50	
Alcohol	L	2.89	0.63	1.82	
Hipoclorito de sodio	L	0.80	0.09	0.07	
Hipoclorito de calcio	gr	0.77	0.14	0.11	
Agua bidestilada	L	0.50	0.14	0.07	
Tween 80	ml	0.40	0.03	0.01	
Quemol	L	6.05	0.74	4.50	
Parafilm	m	4.17	0.53	2.19	
Frascos	unidad	325	0.21	66.66	
Tapaderas	unidad	325	0.04	12.01	
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>114.66</b>	<b>0.35</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>304.94</b>	<b>0.94</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Suministro de limpieza	hora M.O.D.	42.46	0.11	4.86	
Suministros y accesorios	hora M.O.D.	42.46	0.10	4.15	
Suministro de laboratorio	hora M.O.D.	42.46	0.68	29.08	
Clínica	hora M.O.D.	42.46	0.02	0.81	
Contratos temporales	hora M.O.D.	42.46	0.06	2.60	
Productos internos varios	hora M.O.D.	42.46	0.00	0.16	
Material didáctico	hora M.O.D.	42.46	0.07	3.18	
Materias primas accesorias	hora M.O.D.	42.46	0.01	0.46	
Material de empaque	hora M.O.D.	42.46	0.05	2.19	

Atención al personal	hora M.O.D.	42.46	0.01	0.23	
Otros suministros	hora M.O.D.	42.46	0.12	5.24	
Adiciones menores de mobiliario	hora M.O.D.	42.46	0.05	1.98	
Servicio de lavandería	hora M.O.D.	42.46	0.01	0.31	
Servicio de reproducción	hora M.O.D.	42.46	0.02	1.01	
Servicios de taller	hora M.O.D.	42.46	0.10	4.34	
Teléfono	hora M.O.D.	42.46	0.02	0.84	
Seguro y finanzas	hora M.O.D.	42.46	0.08	3.52	
Correo y telégrafo	hora M.O.D.	42.46	0.00	0.07	
Mantenimiento de edificios	hora M.O.D.	42.46	0.00	0.17	
Mantenimiento de mobiliario y equipo	hora M.O.D.	42.46	0.00	0.04	
Mantenimiento de instalaciones	hora M.O.D.	42.46	0.07	2.77	
Mantenimiento de vehículo	hora M.O.D.	42.46	0.04	1.64	
Varios	hora M.O.D.	42.46	0.29	12.17	
Flete y acarreo	hora M.O.D.	42.46	0.02	0.73	
Gastos de viaje	hora M.O.D.	42.46	0.12	5.10	
Combustible y lubricantes	hora M.O.D.	42.46	0.05	2.27	
Depreciación de maquinaria y equipo agrícola	hora M.O.D.	42.46	0.04	1.75	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				<b>91.66</b>	<b>0.28</b>
<b>TOTAL DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES</b>				<b>396.60</b>	<b>1.22</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Administración de laboratorio		6068.69			
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6068.69</b>	<b>0.03</b>	<b>200.82</b>	<b>0.62</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>597.42</b>	<b>1.84</b>

Fuente: Oficina de presupuesto. Comparación presupuestaria , diciembre de 2000 del Laboratorio de Cultivo Tejidos y Micropropagación. Zamorano, Honduras,2001.

<sup>1</sup>M.O.D= Mano de obra directa

**Anexo 6.** Costos en dólares de la producción *in vitro* de *Cattleya patinii*, cápsula B.  
Zamorano, Honduras, 2001.

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Total</b>	<b>Análisis unitario</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Mano de obra directa</b>					
Sueldo ordinario	hora	37.91	2.54	96.33	
Cartoceavo	hora M.O.D. <sup>1</sup>	37.91	0.43	16.28	
Treceavo	hora M.O.D.	37.91	0.43	16.28	
Cesantía	hora M.O.D.	37.91	0.43	16.28	
Transporte	hora M.O.D.	37.91	0.02	0.64	
Seguro de muerte	hora M.O.D.	37.91	0.04	1.36	
FOSOVI	hora M.O.D.	37.91	0.08	2.93	
Impuesto sobre la renta	hora M.O.D.	37.91	0.35	13.24	
Seguro colectivo	hora M.O.D.	37.91	0.17	6.54	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>				<b>169.86</b>	<b>0.53</b>
<b>Materia prima</b>					
Detergente Xedex	kg	0.47	0.99	0.47	
Cloro	L	0.24	0.30	0.07	
Papel aluminio	rollo	0.34	3.99	1.34	
Papel estraza	rollo	0.04	17.83	0.75	
Cinta adhesiva	rollo	0.22	0.41	0.09	
Medio de iniciación	L	0.14	11.99	1.68	
Medio de multiplicación	L	6.04	3.06	18.51	
Guantes	par	5.00	0.50	2.50	
Alcohol	L	2.32	0.63	1.46	
Hipoclorito de sodio	L	0.80	0.09	0.07	
Hipoclorito de calcio	gr	0.77	0.14	0.11	
Agua bidestilada	L	0.50	0.14	0.07	
Tween 80	ml	0.40	0.03	0.01	
Quemol	L	3.36	0.74	2.50	
Parafilm	m	3.96	0.53	2.08	
Frascos	unidad	320	0.21	65.63	
Tapaderas	unidad	320	0.04	11.82	
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>109.17</b>	<b>0.34</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>279.02</b>	<b>0.87</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Suministro de limpieza	hora M.O.D.	37.91	0.11	4.34	
Suministros y accesorios	hora M.O.D.	37.91	0.10	3.70	
Suministro de laboratorio	hora M.O.D.	37.91	0.68	25.96	
Clínica	hora M.O.D.	37.91	0.02	0.72	
Contratos temporales	hora M.O.D.	37.91	0.06	2.32	
Productos internos varios	hora M.O.D.	37.91	0.00	0.14	
Material didáctico	hora M.O.D.	37.91	0.07	2.84	
Materias primas accesorias	hora M.O.D.	37.91	0.01	0.41	
Material de empaque	hora M.O.D.	37.91	0.05	1.96	

Atención al personal	hora M.O.D.	37.91	0.01	0.20	
Otros suministros	hora M.O.D.	37.91	0.12	4.68	
Adiciones menores de mobiliario	hora M.O.D.	37.91	0.05	1.77	
Servicio de lavandería	hora M.O.D.	37.91	0.01	0.28	
Servicio de reproducción	hora M.O.D.	37.91	0.02	0.90	
Servicios de taller	hora M.O.D.	37.91	0.10	3.87	
Teléfono	hora M.O.D.	37.91	0.02	0.75	
Seguro y finanzas	hora M.O.D.	37.91	0.08	3.14	
Correo y telégrafo	hora M.O.D.	37.91	0.00	0.07	
Mantenimiento de edificios	hora M.O.D.	37.91	0.00	0.15	
Mantenimiento de mobiliario y equipo	hora M.O.D.	37.91	0.00	0.04	
Mantenimiento de instalaciones	hora M.O.D.	37.91	0.07	2.48	
Mantenimiento de vehículo	hora M.O.D.	37.91	0.04	1.46	
Varios	hora M.O.D.	37.91	0.29	10.86	
Flete y acarreo	hora M.O.D.	37.91	0.02	0.65	
Gastos de viaje	hora M.O.D.	37.91	0.12	4.55	
Combustible y lubricantes	hora M.O.D.	37.91	0.05	2.02	
Depreciación de maquinaria y equipo agrícola	hora M.O.D.	37.91	0.04	1.56	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				<b>81.83</b>	<b>0.26</b>
<b>TOTAL DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES</b>				<b>360.85</b>	<b>1.13</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Administración de laboratorio		6068.69			
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6068.69</b>	<b>0.03</b>	<b>197.23</b>	<b>0.62</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>558.08</b>	<b>1.74</b>

Fuente: Oficina de presupuesto. Comparación presupuestaria , diciembre de 2000 del Laboratorio de Cultivo Tejidos y Micropropagación. Zamorano, Honduras,2001.

<sup>1</sup>M.O.D= Mano de obra directa

**Anexo 7.** Costos en dólares de la producción *in vitro* de *Cattleya guatemalensis*, cápsula A. Zamorano, Honduras, 2001.

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Total</b>	<b>Análisis unitario</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Mano de obra directa</b>					
Sueldo ordinario	hora M.O.D. <sup>1</sup>	19.02	2.54	48.32	
Cartoceavo	hora M.O.D.	19.02	0.43	8.16	
Treceavo	hora M.O.D.	19.02	0.43	8.16	
Cesantía	hora M.O.D.	19.02	0.43	8.16	
Transporte	hora M.O.D.	19.02	0.02	0.32	
Seguro de muerte	hora M.O.D.	19.02	0.04	0.68	
FOSOVI	hora M.O.D.	19.02	0.08	1.47	
Impuesto sobre la renta	hora M.O.D.	19.02	0.35	6.64	
Seguro colectivo	hora M.O.D.	19.02	0.17	3.28	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>				<b>85.21</b>	<b>0.77</b>
<b>Materia prima</b>					
Detergente Xedex	kg	0.17	0.99	0.17	
Cloro	L	0.08	0.30	0.03	
Papel aluminio	rollo	0.19	3.99	0.74	
Papel estraza	rollo	0.02	17.83	0.42	
Cinta adhesiva	rollo	0.12	0.41	0.05	
Medio de iniciación	L	0.10	11.99	1.20	
Medio de multiplicación	L	2.10	3.06	6.44	
Guantes	par	5.00	0.50	2.50	
Alcohol	L	1.10	0.63	0.70	
Hipoclorito de sodio	L	0.80	0.09	0.07	
Hipoclorito de calcio	gr	0.08	0.14	0.01	
Agua bidestilada	L	0.50	0.14	0.07	
Tween 80	ml	0.40	0.03	0.01	
Quemol	L	2.03	0.74	1.51	
Parafilm	m	1.41	0.53	0.74	
Frascos	unidad	110	0.21	22.56	
Tapaderas	unidad	110	0.04	4.06	
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>41.27</b>	<b>0.38</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>126.48</b>	<b>1.15</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Suministro de limpieza	hora M.O.D.	19.02	0.11	2.18	
Suministros y accesorios	hora M.O.D.	19.02	0.10	1.86	
Suministro de laboratorio	hora M.O.D.	19.02	0.68	13.02	
Clínica	hora M.O.D.	19.02	0.02	0.36	
Contratos temporales	hora M.O.D.	19.02	0.06	1.16	
Productos internos varios	hora M.O.D.	19.02	0.00	0.07	
Material didáctico	hora M.O.D.	19.02	0.07	1.42	
Materias primas accesorias	hora M.O.D.	19.02	0.01	0.20	
Material de empaque	hora M.O.D.	19.02	0.05	0.98	

Atención al personal	hora M.O.D.	19.02	0.01	0.10	
Otros suministros	hora M.O.D.	19.02	0.12	2.35	
Adiciones menores de mobiliario	hora M.O.D.	19.02	0.05	0.89	
Servicio de lavandería	hora M.O.D.	19.02	0.01	0.14	
Servicio de reproducción	hora M.O.D.	19.02	0.02	0.45	
Servicios de taller	hora M.O.D.	19.02	0.10	1.94	
Teléfono	hora M.O.D.	19.02	0.02	0.37	
Seguro y finanzas	hora M.O.D.	19.02	0.08	1.58	
Correo y telégrafo	hora M.O.D.	19.02	0.00	0.03	
Mantenimiento de edificios	hora M.O.D.	19.02	0.00	0.08	
Mantenimiento de mobiliario y equipo	hora M.O.D.	19.02	0.00	0.02	
Mantenimiento de instalaciones	hora M.O.D.	19.02	0.07	1.24	
Mantenimiento de vehículo	hora M.O.D.	19.02	0.04	0.73	
Varios	hora M.O.D.	19.02	0.29	5.45	
Flete y acarreo	hora M.O.D.	19.02	0.02	0.33	
Gastos de viaje	hora M.O.D.	19.02	0.12	2.28	
Combustible y lubricantes	hora M.O.D.	19.02	0.05	1.01	
Depreciación de maquinaria y equipo agrícola	hora M.O.D.	19.02	0.04	0.78	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				<b>41.05</b>	<b>0.37</b>
<b>TOTAL DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES</b>				<b>167.52</b>	<b>1.52</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Administración de laboratorio		6068,.69			
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6068.69</b>	<b>0,011</b>	<b>68.13</b>	<b>0.62</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>235.66</b>	<b>2.14</b>

Fuente: Oficina de presupuesto. Comparación presupuestaria , diciembre de 2000 del Laboratorio de Cultivo Tejidos y Micropropagación. Zamorano, Honduras,2001.

<sup>1</sup>M.O.D= Mano de obra directa

**Anexo 8.** Costos en dólares de la producción *in vitro* de *Cattleya guatemalensis*, cápsula B. Zamorano, Honduras, 2001.

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor	Total	Análisis unitario
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Mano de obra directa</b>					
Sueldo ordinario	hora	19.22	2.54	48.83	
Cartoceavo	hora M.O.D. <sup>1</sup>	19.22	0.43	8.25	
Treceavo	hora M.O.D.	19.22	0.43	8.25	
Cesantía	hora M.O.D.	19.22	0.43	8.25	
Transporte	hora M.O.D.	19.22	0.02	0.33	
Seguro de muerte	hora M.O.D.	19.22	0.04	0.69	
FOSOVI	hora M.O.D.	19.22	0.08	1.49	
Impuesto sobre la renta	hora M.O.D.	19.22	0.35	6.71	
Seguro colectivo	hora M.O.D.	19.22	0.17	3.31	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>				<b>86.11</b>	<b>0.70</b>
<b>Materia prima</b>					
Detergente Xedex	kg	0.19	0.99	0.19	
Cloro	L	0.09	0.30	0.03	
Papel aluminio	rollo	0.23	3.99	0.90	
Papel estraza	rollo	0.03	17.83	0.51	
Cinta adhesiva	rollo	0.15	0.41	0.06	
Medio de iniciación	L	0.06	11.99	0.72	
Medio de multiplicación	L	2.40	3.06	7.35	
Guantes	par	5.00	0.50	2.50	
Alcohol	L	1.22	0.63	0.77	
Hipoclorito de sodio	L	0.80	0.09	0.07	
Hipoclorito de calcio	gr	0.08	0.14	0.01	
Agua bidestilada	L	0.50	0.14	0.07	
Tween 80	ml	0.40	0.03	0.01	
Quemol	L	2.29	0.74	1.70	
Parafilm	m	1.58	0.53	0.83	
Frascos	unidad	123	0.21	25.23	
Tapaderas	unidad	123	0.04	4.54	
<b>TOTAL MATERIA PRIMA</b>				<b>45.9</b>	<b>037</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>131.60</b>	<b>1,07</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Suministro de limpieza	hora M.O.D.	19.22	0.11	2.20	
Suministros y accesorios	hora M.O.D.	19.22	0.10	1.88	
Suministro de laboratorio	hora M.O.D.	19.22	0.68	13.16	
Clínica	hora M.O.D.	19.22	0.02	0.37	
Contratos temporales	hora M.O.D.	19.22	0.06	1.18	
Productos internos varios	hora M.O.D.	19.22	0.00	0.07	
Material didáctico	hora M.O.D.	19.22	0.07	1.44	
Materias primas accesorias	hora M.O.D.	19.22	0.01	0.21	
Material de empaque	hora M.O.D.	19.22	0.05	0.99	



Atención al personal	hora M.O.D.	19.22	0.01	0.10	
Otros suministros	hora M.O.D.	19.22	0.12	2.37	
Adiciones menores de mobiliario	hora M.O.D.	19.22	0.05	0.90	
Servicio de lavandería	hora M.O.D.	19.22	0.01	0.14	
Servicio de reproducción	hora M.O.D.	19.22	0.02	0.46	
Servicios de taller	hora M.O.D.	19.22	0.10	1.96	
Teléfono	hora M.O.D.	19.22	0.02	0.38	
Seguro y finanzas	hora M.O.D.	19.22	0.08	1.59	
Correo y telégrafo	hora M.O.D.	19.22	0.00	0.03	
Mantenimiento de edificios	hora M.O.D.	19.22	0.00	0.08	
Mantenimiento de mobiliario y equipo	hora M.O.D.	19.22	0.00	0.02	
Mantenimiento de instalaciones	hora M.O.D.	19.22	0.07	1.25	
Mantenimiento de vehículo	hora M.O.D.	19.22	0.04	0.74	
Varios	hora M.O.D.	19.22	0.29	5.51	
Flete y acarreo	hora M.O.D.	19.22	0.02	0.33	
Gastos de viaje	hora M.O.D.	19.22	0.12	2.31	
Combustible y lubricantes	hora M.O.D.	19.22	0.05	1.03	
Depreciación de maquinaria y equipo agrícola	hora M.O.D.	19.22	0.04	0.79	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				<b>41.48</b>	<b>0.34</b>
<b>TOTAL DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES</b>				<b>173.08</b>	<b>1.41</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Administración de laboratorio		6068.69			
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6068.69</b>	<b>0.01</b>	<b>75.31</b>	<b>0.61</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>				<b>248.39</b>	<b>2.02</b>

Fuente: Oficina de presupuesto. Comparación presupuestaria , diciembre de 2000 del Laboratorio de Cultivo Tejidos y Micropropagación. Zamorano, Honduras,2001.

<sup>1</sup>M.O.D= Mano de obra directa

**Anexo 9.** Encuesta realizada para el estudio de mercado de orquídeas. Zamorano, Honduras, 2001.

1. ¿Adquiere usted o algún miembro de su familia, plantas ornamentales para adornar su casa, regalar, coleccionar o sembrar en su hogar?
  - Si \_\_\_\_
  - No \_\_\_\_
  
2. ¿A dónde adquiere o compra sus plantas?  
 \_\_\_\_\_  
 ¿porqué? \_\_\_\_\_
  
3. ¿Con qué frecuencia visita usted dicho lugar?
  - Una vez /mes \_\_\_\_
  - Dos veces /mes \_\_\_\_
  - Esporádicamente \_\_\_\_
  - Otros \_\_\_\_
  
4. ¿Qué plantas compra comúnmente?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
5. ¿Conoce usted de orquídeas?
  - Si \_\_\_\_
  - No \_\_\_\_
  
6. ¿Qué sabe usted de ellas?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
7. ¿Le gusta la orquídea?
  - Si \_\_\_\_
  - No \_\_\_\_
  
8. ¿Ha comprado alguna vez una planta de orquídea?
  - Si \_\_\_\_
  - No \_\_\_\_
 ¿Porqué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
9. ¿En que tamaño y color las prefiere?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
10. ¿Estaría dispuesto a pagar 50 lempiras por una planta de orquídea?
  - Sí \_\_\_\_
  - No \_\_\_\_

11. Su edad esta entre:

- 17-25 \_\_\_\_\_
- 26-35 \_\_\_\_\_
- 36-45 \_\_\_\_\_
- 46-55 \_\_\_\_\_
- 56-mas \_\_\_\_\_

12. Sexo

- Femenino \_\_\_\_\_
- Masculino \_\_\_\_\_

13. ¿En qué zona reside?

---

Gracias, por su colaboración

**Anexo 10.** Determinación de la muestra a partir de las preguntas mas importantes de la encuesta piloto. Zamorano, Honduras, 2001.

8. ¿Ha comprado alguna vez una planta de orquídea?

- Si \_\_\_\_\_
- No \_\_\_\_\_

¿Porqué? \_\_\_\_\_

10. ¿Estaría dispuesto a pagar 50 lempiras por una planta de orquídea?

- Si \_\_\_\_\_
- No \_\_\_\_\_

De las 50 encuestas se encontró una  $s^2=2.25$ ,  $d^2 = 0.028$  y  $t^2 = 3.8416$

$$n_0 = \frac{t^2 * s^2}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{2.25 * 3.8416}{0.028} = 308.70$$

$n_0$ = primera aproximación a la muestra

t= Valor t student

s= varianza estimada.

d= margen de error

$$n = \frac{n_0}{(1+(n_0/N))}$$

$$n = \frac{308.7}{(1+(308.7/835,294))} = 308.58$$

n= Tamaño de la muestra

N= población de Tegucigalpa

$n_0$ = primera aproximación a la muestra