



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SEMILLAS Y DEL PROCESO GERMINATIVO DE SEIS ESPECIES DE ORQUÍDEAS AMENAZADAS EN LA PROVINCIA DE LOJA PARA LA CONSERVACIÓN EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA UTPL”

Trabajo de graduación, modalidad Sistema Tutorial, presentado como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniera Bioquímica, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

ROSA ELENA PAZMIÑO CELI

Ambato – Ecuador

2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del trabajo de investigación: “CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SEMILLAS Y DEL PROCESO GERMINATIVO DE SEIS ESPECIES DE ORQUÍDEAS AMENAZADAS EN LA PROVINCIA DE LOJA PARA LA CONSERVACIÓN EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA UTPL”, realizado por la Egda. Rosa Elena Pazmiño Celi, certifico que el trabajo fue realizado por la persona indicada. Considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Directivo designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Ambato, Julio del 2011

Dr. Ramiro Velasteguí; Ph.D.

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación: “CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SEMILLAS Y DEL PROCESO GERMINATIVO DE SEIS ESPECIES DE ORQUÍDEAS AMENAZADAS EN LA PROVINCIA DE LOJA PARA LA CONSERVACIÓN EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA UTPL”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Ambato, Julio del 2011

Rosa Elena Pazmiño Celi

180340040-5

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

Los miembros del tribunal de grado aprueban el presente trabajo de graduación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Julio del 2011

Para constancia firman:

Ing. Romel Rivera
Presidente del Tribunal

PhD. Carlos Rodríguez
Miembro del Tribunal

Dr. Homero Vargas
Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

A Dios, por situarme en el camino adecuado para forjar mi destino, por iluminarme y darme fuerzas para seguir alcanzando mis sueños.

A mi Madre, Marina Angélica por haberme cuidado a pesar de ser mi abuelita. Gracias por su infinito amor, por ser mi fuerza y mi más claro ejemplo de perseverancia y bondad.

A mi Padre, Ignacio gracias por ser padre y madre a la vez por darme tus consejos, tu paciencia y sobre todo por darme tu cariño. Gracias por enseñarme que jamás debo rendirme ante nada ni nadie. Eres el mejor padre del mundo.

A mis Hermanas, por nunca dejarme sola porque siempre encuentran la palabra correcta cuando más la necesito, por ser mi ejemplo, por creer en mí, por ser mis mejores amigas, por ser mis cómplices en las locuras. Gracias Ñañitas las adoro con mi alma.

A mi Abuelito, Nacho gracias por ser mi segundo padre, por darme el ejemplo de trabajo y compartir tu sabiduría conmigo.

A ti Negro, Gracias por estar junto a mí, por ser mi apoyo, por darme las fuerzas que me hacen falta, por ser mi cómplice, mi amigo y mi verdadero amor.

Rosy

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento a:

A la Universidad Técnica de Ambato y en especial a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Bioquímica que me dieron la oportunidad de formar parte de ellas.

Al Instituto de Ecología de la Universidad Técnica Particular de Loja, específicamente al Laboratorio de Fisiología Vegetal y al Banco de Germoplasma por permitirme desarrollar la parte experimental de mi tesis en su infraestructura.

Al Dr. Ramiro Velasteguí por los conocimientos impartidos a lo largo de la Carrera y por ser mi guía para la culminación de esta responsabilidad. Por confiar en mí y apoyarme en todo momento.

A todas las personas que trabajaron conmigo en el laboratorio de Fisiología Vegetal y Banco de Germoplasma en especial al Ing. José Miguel Romero por su disponibilidad y compromiso hacia mi persona, al Ing. Máximo Moreira (Bayito) por su amabilidad y sus sabios consejos en el momento oportuno. A mí querido amigo Iván por toda la ayuda prestada durante todo el proceso. Gracias.

A los profesores que colaboraron como calificadoros de este trabajo al PhD. Carlos Rodríguez y el Dr. Homero Vargas, gracias por regalarme su valioso tiempo y paciencia para guiarme en la finalización de mi tesis, gracias por sus sabios consejos y por su amistad.

A mis queridos Profesores y a aquellos que no lo fueron, de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos e Ingeniería Bioquímica, gracias por brindarme un poco de su amplio conocimiento y principalmente gracias por la amistad brindada.

Al personal administrativo de la Facultad por su disposición, amabilidad, buena voluntad y distinción siempre hacia mi persona.

A mi mejor amiga Andrea Quinde, gracias nena por acolitarme en este último año, por soportar mi mal genio y mis locuras, gracias por todo sin tu ayuda y tus palabras de apoyo esto no hubiera sido posible.

A mis Amigos con los cuales compartí el aula de clase, muchas gracias por ayudarme en todo y por ser siempre las personas en quién confío: Ricardo, Manuel, Gabriel, Gaby, Verito gracias por esta siempre conmigo, por reírnos juntos, por darme sus palabras de aliento y cariño en todos los años de Universidad

A mis nuevas amigas de trabajo: Gaby, Lilita, Ine, Charito y Mafer, gracias por demostrarme que esta amistad va a durar para siempre y por ser mi soporte en los momentos en que necesité las quiero mucho ya saben como a mis hijas, gracias por comprenderme y por ser como son. Es bueno saber que en el mundo existen personas lindas como ustedes.

A mis amigos Oscar, Santi, Miguel y Paúl que han estado presente en mi vida desde muy pequeña, siendo mis amigos y las personas que me han acompañado en todo momento, en los aspectos más importantes de mi vida, muchas gracias mijos los quiero.

A mis amigos de Loja, muchas gracias por haber recibir a esta ambateña como una más de su tierra, gracias por hacerme sentir como en casa y no sentir la falta de mi familia. Gracias porque

siempre es ustedes encontré una mano amiga que siempre estuvo dispuesta a darme su ayuda, Gracias: Paúl, Dennis, Silvia, Adriana, Beto y Negro Loaiza.

A mi amiga Juliana gracias por recibirme en tu hogar como a tu propia familia y hacerme sentir como tu hermana y sobre todo gracias por tus palabras que siempre me alentaron a culminar este trabajo con éxito.

A toda mi Familia de Loja en especial a mi tía Tuquita y mi tío Manuel gracias por recibirme en su hogar a pesar de no conocerme mucho tiempo, por haberme brindado ese calor de familia en una ciudad extraña.

Finalmente, Gracias a todas las personas sinceras y de buen corazón que se pasaron junto a mí en este largo camino y que me dieron palabras de ánimo, aliento y apoyo para continuar.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

Tema	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación del Tribunal de Grado	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general de contenidos	viii
Índice de tablas, gráficos y figuras	xvii
Resumen	xxvii
Summary	xxviii

B. TEXTO

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Tema de Investigación	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.2.1. Contextualización	1
1.2.1.1. Macro	1
1.2.1.2. Meso	2

1.2.1.3. Micro	3
1.2.2. Análisis Crítico	4
1.2.2.1. Diagrama Causa – Efecto	4
1.2.2.2. Prognosis	5
1.2.2.3. Formulación del problema	5
1.2.2.4. Preguntas directrices	5
1.2.2.5. Delimitación	5
1.3. Justificación	6
1.4. Objetivos	6
1.4.1. General	6
1.4.2. Específicos	7

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes Investigativos	8
2.1.1. Fundamentación teórico-científica	11
2.1.1.1. División Taxonómica	11
2.1.1.2. Ecología	11
2.1.1.3. Diversidad de Orquídeas	13
2.1.1.4. Estructuras vegetativas	14
2.1.1.4.1. Raíz	14
2.1.1.4.2. Hojas	16

2.1.1.4.3 Inflorescencias	17
2.1.1.4.4. Estructura Floral	18
2.1.1.4.5. Fruto	20
2.1.1.4.6. Semillas	21
2.1.1.4.7. Testa	24
2.1.1.4.8. Embrión	24
2.1.1.5. Proceso de Germinación	25
2.1.1.6. Viabilidad	28
2.1.1.7. Almacenamiento	29
2.1.1.8. Conservación	30
2.1.1.8.1. Conservación Ex situ de semillas	30
2.1.1.8.1.1. Bancos de Germoplasma	30
2.1.1.8.1.2. Cultivo <i>in vitro</i> de Orquídeas	31
2.1.1.9. Géneros de orquídeas en estudio	34
2.1.1.9.1. Género <i>Ada</i>	34
2.1.1.9.2. Género <i>Cyrtochilum</i>	35
2.1.1.9.3. Género <i>Epidendrum</i>	35
2.1.1.9.4. Género <i>Helcia</i>	36
2.1.1.9.5. Género <i>Prosthechea</i>	37
2.1.1.9.6. Género <i>Scuticaria</i>	38
2.3. Fundamentación Filosófica	39
2.4. Fundamentación Legal	39

2.5. Categorías fundamentales	40
2.6. Hipótesis	41
2.7. Señalamiento de variables de las hipótesis	41

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque	42
3.2. Modalidad básica de la investigación	42
3.3. Nivel o tipo de investigación	43
3.4. Población y muestra	43
3.5. Operacionalización de variables	43
3.6. Recolección de información	43
3.6.1. Identificación de sitios de recolección	43
3.6.2. Selección de especies	44
3.6.3. Obtención del material	44
3.6.4. Caracterización Morfológica de Cápsulas	44
3.6.4.1. Caracterización Cualitativa	44
3.6.4.2. Caracterización Cuantitativa	47
3.6.5. Caracterización Morfológica de Semillas	47
3.6.5.1. Caracterización Cualitativa	47
3.6.5.2. Caracterización Cuantitativa	47
3.6.6. Viabilidad de Semillas	49

3.6.7. Almacenamiento de Semillas	49
3.6.8. Determinación del porcentaje de germinación de Semillas	49
3.6.10. Tiempo de crecimiento	50
3.6.11. Caracterización morfológica del Proceso Germinativo	50
3.7. Procesamiento y análisis	52

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de Datos	53
4.1.1. Selección de especies	53
4.1.2. Obtención del material	53
4.1.3. Caracterización Morfológica de Cápsulas	53
4.1.3.1. Caracterización Cualitativa	53
4.1.3.2. Caracterización Cuantitativa	54
4.1.4. Caracterización Morfológica de Semillas	54
4.1.4.1. Caracterización Cualitativa	54
4.1.4.2. Caracterización Cuantitativa	54
4.1.5. Viabilidad de semillas	55
4.1.6. Porcentaje de germinación	55
4.1.7. Tiempo de crecimiento	55
4.1.8. Caracterización del Proceso Germinativo	56

4.2. Interpretación de Datos	57
4.2.1. Selección de especies	57
4.2.2. Obtención del material	57
4.2.3. Caracterización Morfológica de Cápsulas	58
4.2.4. Caracterización Morfológica de Semillas	58
4.2.5. Viabilidad de semillas	59
4.2.6. Porcentaje de germinación	60
4.2.7. Tiempo de crecimiento	60
4.2.8. Caracterización del Proceso Germinativo	61
4.3. Verificación de hipótesis	64
4.3.1. Hipótesis	64
4.3.1.1. Hipótesis nula (H_0)	65
4.3.1.2. Hipótesis alternante (H_a)	65

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	66
5.2. Recomendaciones	69

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Datos Informativos	70
-------------------------	----

6.1.1. Título	70
6.1.2. Institución Ejecutora	70
6.1.3. Beneficiarios	70
6.1.4. Ubicación	70
6.1.5. Tiempo Estimado para la Ejecución	70
6.1.6. Equipo Técnico Responsable	71
6.2. Antecedentes de la Propuesta	71
6.3. Justificación	71
6.4. Objetivos	72
6.4.1. Objetivo General	72
6.4.2. Objetivos Específicos	72
6.5. Análisis de Factibilidad	72
6.6. Fundamentación	73
6.7. Metodología – Modelo Operativo	73
6.7.1. Siembra de semillas	73
6.7.2. Porcentaje de Germinación de Semillas	74
6.7.3. Tiempo de Crecimiento	74
6.7.4. Caracterización morfológica del Proceso Germinativo	74
6.8. Administración	75
6.9. Previsión de la Evaluación	76

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía	77
Anexos	90

ÍNDICE DE TABLAS

ANEXO A. DATOS EXPERIMENTALES

Tabla A1. Descripción de especies.

Tabla A2. Número y estado de cápsulas.

Tabla A3. Caracterización cualitativa de cápsulas.

Tabla A4. Caracterización cuantitativa de cápsulas.

Tabla A5. Pesos totales de las semillas.

Tabla A6. Caracterización cualitativa de las semillas.

Tabla A7. Conteo de semillas.

Tabla A8. Conteo de semillas viables y no viables.

Tabla A9. Porcentaje de viabilidad de semillas.

Tabla A10. Conteo de semillas germinadas y no germinadas en medio MS.

Tabla A11. Porcentaje de semillas germinadas y no germinadas en medio MS.

Tabla A12. Conteo de semillas germinadas y no germinadas en medio KND.

Tabla A13. Porcentaje de semillas germinadas y no germinadas en medio KND.

Tabla A14. Tiempo de crecimiento según las etapas de germinación.

Tabla A15. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en estado basal.

Tabla A16. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en estado basal.

Tabla A17. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio MS.

Tabla A18. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio MS.

Tabla A19. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio MS.

Tabla A20. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio MS.

Tabla A21. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 3 en medio MS.

Tabla A22. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio MS.

Tabla A23. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio MS.

Tabla A24. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS.

Tabla A25. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS.

Tabla A26. Mediciones de la primera hoja (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS.

Tabla A27. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio KND.

Tabla A28. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio KND.

Tabla A29. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio KND.

Tabla A30. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio KND.

Tabla A31. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 3 en medio KND.

Tabla A32. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio KND.

Tabla A33. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio KND.

Tabla A34. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND.

Tabla A35. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND.

Tabla A36. Mediciones de la primera hoja (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND.

Tabla A37. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en estado basal.

Tabla A38. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 1 en medio MS.

Tabla A39. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 2 en medio MS.

Tabla A40. Áreas del protocormo (mm²) de las seis especies en Etapa 3 en medio MS.

Tabla A41. Áreas del protocormo y brote (mm²) de las seis especies en Etapa 4 en medio MS.

Tabla A42. Áreas del protocormo, brote y primera hoja (mm²) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS.

Tabla A43. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 1 en medio KND.

Tabla A44. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 2 en medio KND.

Tabla A45. Áreas del protocormo (mm²) de las seis especies en Etapa 3 en medio KND.

Tabla A46. Áreas del protocormo y brote (mm^2) de las seis especies en Etapa 4 en medio KND.

Tabla A47. Áreas del protocormo, brote y primera hoja (mm^2) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND.

Tabla A48. Porcentaje del índice de crecimiento de las semillas en MS.

Tabla A49. Porcentaje del índice crecimiento de las semillas en KND.

Tabla A50. Variación porcentual del tamaño de cada estructura en semillas germinadas en medio KND respecto al tamaño conseguido en medio MS.

ANEXO B. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Tabla B1. Media y desviación típica de las etapas de germinación en MS.

Tabla B2. Coeficiente de curtosis las etapas de germinación en MS.

Tabla B3. Coeficiente de asimetría para las etapas de germinación en MS.

Tabla B4. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 1 en MS.

Tabla B5. Separación de medias para el área de la testa en etapa 1 en MS.

Tabla B6. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 1 en MS.

Tabla B7. Separación de medias para el área del embrión en etapa 1 en MS.

Tabla B8. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 2 en MS.

Tabla B9. Separación de medias para el área de la testa en etapa 2 en MS.

Tabla B10. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 2 en MS.

Tabla B11. Separación de medias para el área del embrión en etapa 2 en MS.

Tabla B12. Análisis de varianza del área del protocormo en etapa 3 en MS.

Tabla B13. Separación de medias para el área del protocormo en etapa 3 en MS.

Tabla B14. Análisis de varianza del área del protocormo en etapa 4 en MS.

Tabla B15. Separación de medias para el área del protocormo en etapa 4 en MS.

Tabla B16. Análisis de varianza del área del brote en etapa 4 en MS.

Tabla B17. Separación de medias para el área del brote en etapa 4 en MS.

Tabla B18. Análisis de varianza del área del protocormo en etapa 5 en MS.

Tabla B19. Separación de medias para el área del protocormo en etapa 5 en MS.

Tabla B20. Análisis de varianza del área del brote en etapa 5 en MS.

Tabla B21. Separación de medias para el área del brote en etapa 5 en MS

Tabla B22. Análisis de varianza del área de la hoja en etapa 5 en MS

Tabla B23. Separación de medias para el área de la hoja en etapa 5 en MS

Tabla B24. Grupos conformados para cada etapa en MS según el análisis estadístico.

Tabla B25. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Ada andreettae* en MS.

Tabla B26. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Cyrtochilum tricostatum* en MS.

Tabla B27. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Epidendrum arachnoglossum* en MS.

Tabla B28. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Helcia sanguinolenta* en MS.

Tabla B29. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Prosthechea fragrans* en MS.

Tabla B30. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Scuticaria salesiana* en MS.

Tabla B31. Media y desviación típica de las etapas de germinación en KND.

Tabla B32. Coeficiente de curtosis las etapas de germinación en KND.

Tabla B33. Coeficiente de asimetría para las etapas de germinación en KND.

Tabla B34. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 1 en KND.

Tabla B35. Separación de medias para el área de la testa en etapa 1 en KND.

Tabla B36. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 1 en KND.

Tabla B37. Separación de medias para el área del embrión en etapa 1 en KND.

Tabla B38. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 2 en KND.

Tabla B39. Separación de medias para el área de la testa en etapa 2 en KND.

Tabla B40. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 2 en KND.

Tabla B41. Separación de medias para el área del embrión en etapa 2 en KND.

Tabla B42. Análisis de varianza del área del protocormo en etapa 3 en KND.

Tabla B43. Separación de medias para el área del protocormo en etapa 3 en KND.

Tabla B44. Análisis de varianza del área del protocormo en etapa 4 en KND.

Tabla B45. Separación de medias para el área del protocormo en etapa 4 en KND.

Tabla B46. Análisis de varianza del área del brote en etapa 4 en KND.

Tabla B47. Separación de medias para el área del brote en etapa 4 en KND.

Tabla B48. Análisis de varianza del área del protocormo en etapa 5 en KND.

Tabla B49. Separación de medias para el área del protocolumo en etapa 5 en KND.

Tabla B50. Análisis de varianza del área del brote en etapa 5 en KND.

Tabla B51. Separación de medias para el área del brote en etapa 5 en KND.

Tabla B52. Análisis de varianza del área de la hoja en etapa 5 en KND.

Tabla B53. Separación de medias para el área de la hoja en etapa 5 en KND.

Tabla B54. Grupos conformados para cada etapa en KND según el análisis estadístico.

Tabla B55. Comparación múltiple de las variables morfológicas de los estadios de las distintas especies de orquídeas germinadas en MS y KND con un nivel de confianza del 95%.

Tabla B56. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Ada andreettae* en KND

Tabla B57. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Cyrtochilum tricostatum* en KND.

Tabla B58. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Epidendrum arachnoglossum* en KND.

Tabla B59. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Helcia sanguinolenta* en KND.

Tabla B60. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Prosthechea fragrans* en KND.

Tabla B61. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *Scuticaria salesiana* en KND.

ANEXO C. GRÁFICOS

Figura C1. Porcentajes de viabilidad de las semillas.

Figura C2. Porcentajes de germinación en MS.

Figura C3. Porcentajes de germinación en KND.

Figura C4. Tiempo de crecimiento (días) de las seis especies con respecto a las etapas de germinación.

Figura C5. Índice de crecimiento de las semillas en MS.

Figura C6. Índice de crecimiento (disminuida la escala) de las semillas en MS.

Figura C7. Índice de crecimiento de las semillas en KND.

Figura C8. Índice de crecimiento (disminuida la escala) de las semillas en KND.

Figura C9. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 1 en MS.

Figura C10. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 1 en MS.

Figura C11. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 2 en MS.

Figura C12. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 2 en MS.

Figura C13. Intervalos LSD para el área del protocolmo en etapa 3 en MS.

Figura C14. Intervalos LSD para el área del protocolmo en etapa 4 en MS.

Figura C15. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 4 en MS.

Figura C16. Intervalos LSD para el área del protocolmo en etapa 5 en MS.

Figura C17. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 5 en MS.

Figura C18. Intervalos LSD para el área de la primera hoja en etapa 5 en MS.

Figura C19. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 1 en KND.

Figura C20. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 1 en KND.

Figura C21. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 2 en KND.

Figura C22. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 2 en KND.

Figura C23. Intervalos LSD para el área del protocolmo en etapa 3 en KND.

Figura C24. Intervalos LSD para el área del protocolmo en etapa 4 en KND.

Figura C25. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 4 en KND.

Figura C26. Intervalos LSD para el área del protocolmo en etapa 5 en KND.

Figura C27. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 5 en KND.

Figura C28. Intervalos LSD para el área de la primera hoja en etapa 5 en KND.

ANEXO D. MEDIOS DE CULTIVO Y SOLUCIONES

Soluciones.

Buffers.

Medios de Cultivo.

ANEXO E. FOTOGRAFÍAS

Especies estudiadas

Ada andreettae

Cyrtochilum tricostatum

Epidendrum arachnoglossum

Helcia sanguinolenta

Prosthechea fragrans

Scuticaria salesiana

Cápsulas de especies

Ada andreettae

Cyrtochilum tricostatum

Epidendrum arachnoglossum

Helcia sanguinolenta

Prosthechea fragrans

Scuticaria salesiana

Semillas de Orquídeas

Proceso de siembra de semillas

Viabilidad

Germinación

Proceso Germinativo

ANEXO F. CARTA DE COLORES Y FORMAS DE SEMILLAS

Carta de Colores

7.5 Green

2.5 Yellow

Formas de Semillas (Clifford & Smith)

Formas de Cápsulas (Arditti, 1980)

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar patrones morfológicos de semillas y del proceso germinativo de 6 especies de orquídeas amenazadas de la provincia de Loja: *Ada andreettae*, *Cyrtochilum tricostatum*, *Epidendrum arachnoglossum*, *Helcia sanguinolenta*, *Prosthechea fragrans*, *Scuticaria salesiana* cultivadas en dos medios (Murashige y Skoog, MS y Knudson, KND). Los análisis cualitativos demostraron que todas las semillas poseen una coloración marrón y tienen una forma ovalada a excepción de *E. arachnoglossum* que es alargada. El análisis cuantitativo estableció que las semillas se encuentran en un rango de 0,5 – 3 mm de largo y 0,05 a 0,5 mm de ancho, siendo *Epidendrum* la especie que posee mayor dimensión y menor número de semillas por miligramo pesado, y *S. salesiana* la especie que tiene semillas más pequeñas, y por tanto, mayor cantidad de semillas por miligramo pesado. Las pruebas de viabilidad revelaron que todas poseen un porcentaje de germinación mayor del 70%. El mejor medio de cultivo resultó ser el MS ya que origina mayor porcentaje de germinación y un crecimiento entre 10% y 50% mayor en las estructuras medidas respecto al medio KND. Según la caracterización del proceso germinativo se identificaron las semillas que presentan dimensiones semejantes en sus estructuras durante la germinación. Las semillas *S. salesiana* y *H. sanguinolenta* constituyen un grupo homogéneo. *H. sanguinolenta* y *A. andreettae* muestran crecimientos significativamente mayores con respecto a las especies *C. tricostatum*, *S. salesiana*, *P. fragrans* y *E. arachnoglossum*. Finalmente se estableció que no existen relaciones de proporcionalidad entre las dimensiones del proceso germinativo en ninguna de las especies y en ninguno de los estadios de la germinación.

SUMMARY

The aim of this research was to determine morphological patterns and the germination process of 6 endangered orchid species in province of Loja *Ada andreettae*, *Cyrtorchilum tricostatum*, *Epidendrum arachnoglossum*, *Helcia sanguinolenta*, *Prosthechea fragrans* and *Scuticaria salesiana* which were grown in two culture media (Murashige and Skoog, MS and Knudson, KND). Qualitative analysis showed that all seeds have a brown color and an oval shape, except for *Epidendrum* which is elongated. The quantitative analysis showed that the seeds have in a range from 0.5 to 3 mm long and from 0.05 to 0.5 mm wide. The longest seed is *Epidendrum*. This fact causes that a milligram has the fewest number of seeds. The specie with the smallest seeds is *Scuticaria*. Therefore, this specie has the highest number of seeds per milligram. The viability tests revealed that all species have had a germination rate higher than 70%. The best culture medium was MS, where the seeds had had the highest percentage of germination and their structures were between 10% and 50% larger than the seeds that had grown on KND. According to the characterization of the germination process, seeds with similar sizes in their germination structures were identified. *S. salesiana* and *H. sanguinolenta* forms a homogeneous group. *H. sanguinolenta* and *A. andreettae* shows a higher significant growth, when it is compared with *C. tricostatum*, *S. salesiana*, *P. fragrans* y *E. arachnoglossum*. Finally the lack of proportionality between the seed sizes was demonstrated in all seed of orchid species and in the structures formed during the germination process.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de Investigación

Caracterización morfológica de semillas y del proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas en la Provincia de Loja, para la conservación en el Banco de Germoplasma de la UTPL.

Las orquídeas a pesar de ser las más abundantes, diversas y evolucionadas del reino vegetal se encuentran escasamente descritas y no se conoce todo su proceso germinativo, se encuentran catalogadas como amenazadas y en un alto peligro de extinción. Por esta razón es importante que se realice la caracterización morfológica del proceso de germinación para poder efectuar una evaluación de métodos eficientes para la preservación adecuada de las especies en el banco de germoplasma.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

1.2.1.1 Macro

Las orquídeas han fascinado al mundo durante siglos, siendo unas de las plantas más admiradas y apreciadas por diferentes civilizaciones como flores místicas, debido a la belleza de sus flores. Se sabe que los chinos en el año 2.800 a.C. cultivaron algunas especies del género *Cymbidium*. En la Antigua Grecia eran vistas como un símbolo de virilidad, pues fue Teofrasto, discípulo de Aristóteles, quien les dio el nombre de "orquídeas", por la semejanza que encontró entre los pseudobulbos y las gónadas masculinas del hombre (Toledo, 1988).

Desde un punto de vista biológico, las orquídeas no sólo son plantas fascinantes porque evocan la exuberancia de los bosques tropicales, la extravagancia de sus colores, lo excelso de sus aromas o el exotismo de sus formas, sino también por la distribución de

sus cerca de 30 mil especies conocidas en todos los continentes. Latinoamérica es el hogar de más de 20.000 especies de orquídeas (Senghas. 2001).

La familia *Orchidaceae* se considera cosmopolita, ya que se distribuye en todo el mundo, excepto en regiones polares y desiertos extremos, con una gran abundancia en regiones tropicales y subtropicales, aproximadamente a los 20 grados de latitud norte y sur del ecuador (Rivera, 1993).

La mayoría se concentran en bosques tropicales, donde la densa vegetación impide el paso de luz, por este motivo muchas de ellas se han vuelto epífitas y se localizan en zonas lluviosas y húmedas como las grandes selvas de Sudamérica. Estas son fuentes de gran diversidad genética y biodiversidad vegetal debido a las diferentes condiciones de temperatura y precipitación que interactúan con los componentes del suelo y altitud. La conjunción de estos factores originan condiciones naturales que hacen que América del Sur posea un gran número de especies (Infoagro, 2002).

1.2.1.2 Meso

El Ecuador posee la mayor variedad de orquídeas en el planeta: cuenta con 219 géneros de orquídeas, 4.125 especies clasificadas y 1.301 especies endémicas. Si se estima que existen 30 mil especies en la naturaleza entonces el Ecuador tiene casi el 14% de las especies a escala mundial. El Ministerio de Turismo y el Fondo de Promoción Turística del Ecuador, al posicionando al país como un importante destino turístico para observación de orquídeas creando conciencia y apoyando a la conservación de esta familia de plantas para impedir la extinción de sus especies (Jorgensen & León, 1999).

Según proyecciones científicas, no es descabellado pensar que en el país una de cada cuatro especies es de la familia de las orquídeas. El Ecuador es el país con la mayor biodiversidad del mundo tomando en cuenta el número de especies en relación con su superficie geográfica (Terra Incógnita, 2004).

Constituyen el 20% (4032 spp.) a la riqueza florística del Ecuador, y el 42% (1710 spp.) de ellas son endémicas, la mayoría está concentrada en la sierra, especialmente en los bosques siempre verde montano-bajos y los bosques de neblina montanos, la costa tiene la tasa de deforestación más fuerte del país y sus ecosistemas enfrentan las amenazas más serias. Estas diferencias pueden ser atribuidas a las diferentes historias evolutivas

de los Andes, a la barrera que los Andes representan para la dispersión de especies, a las distintas regiones biogeográficas que ocupan. (Sierra et al. 2002).

Los bosques de neblina montanos del occidente de los Andes están escasamente representados en el SNAP; en esta área gran parte de la vegetación ha sido transformada, por lo tanto, es indispensable enfocar mayores esfuerzos de conservación en esta área del país (Sierra et al. 2002).

Debido a la destrucción del hábitat y la extracción de especímenes de los bosques, provocada por el interés comercial que ha despertado desde hace muchos años, la degradación de los ecosistemas montañosos y la contaminación ambiental han conllevado a que algunas especies se encuentren en peligro de extinción (Pierick, 1994).

Por otro lado hay muchas orquídeas endémicas del Ecuador que por el mismo hecho de estar restringidas geográficamente, corren mayor peligro de extinción en relación con otras que presentan rangos de distribución más amplia (Dodson & Escobar, 2005). El 33% de las orquídeas que existen en Ecuador son endémicas (1 710 spp.), 1 455 spp poseen algún tipo de amenaza: 2% peligro crítico, 11% en peligro, y 87% vulnerables, 226 spp (13%) se encuentran fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Endara *et al*, 2007).

1.2.1.3 Micro

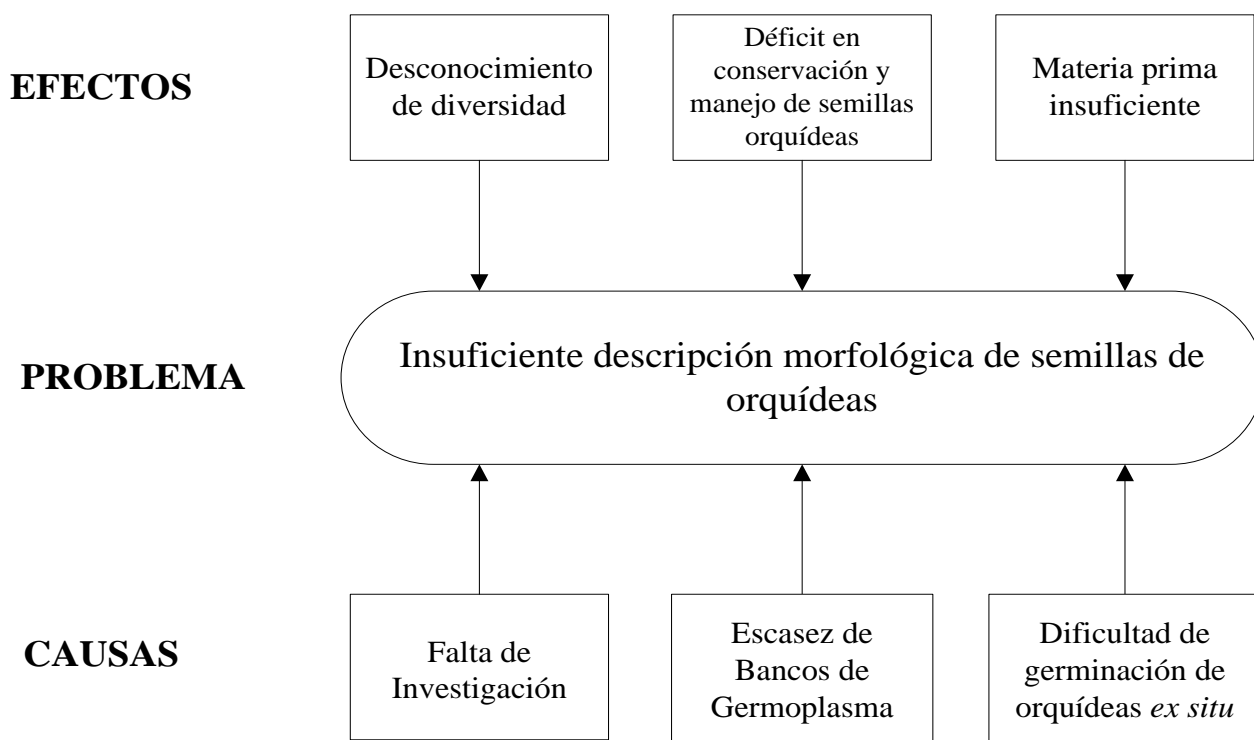
En Loja a pesar de que existen pocos estudios sobre su flora o brindan descripciones breves acerca de su vegetación el esfuerzo más reciente se enfoca en la clasificación de la vegetación endémica, por esta razón instituciones internacionales han denominado a esta provincia como un centro internacional de estudios de vegetación ya que el sur está considerado como una de las principales áreas de desarrollo, alto endemismo específicamente de especies en peligro de extinción en cuyo grupo se encuentran las orquídeas, todo este esfuerzo para evitar una posible realidad que es la desaparición de especies de esta tan apreciada flor (Dodson, 2002).

Según el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, Loja posee el 7% de orquídeas endémicas del país, lo que representa a 215 especies, siendo la provincia que posee el mayor endemismo de la región sierra.

Loja cuenta con una cantidad variada de orquídeas, con variados colores, tamaños, formas, y perfumes que se desarrollan en condiciones climáticas que hacen posible su pleno afloramiento, haciendo que todos estos referentes estimulen el vínculo activo entre el alma, el sentir y la naturaleza(Valencia *et al*,2000).

1.2.2 Análisis crítico

1.2.2.1. Diagrama Causa – Efecto



1.2.2.2. Prognosis

En el caso de no realizarse esta investigación continuará a la deficiente descripción morfológica de las semillas y del proceso germinativo, afectando a la conservación de especies de orquídeas en los bancos de germoplasma causando como hecho final una posible extinción local de las especies en estudio, con una probabilidad muy alta de

llegar a su desaparición total, ya que la deforestación, la venta indiscriminada y el insuficiente manejo y descripción de especies contribuyen a este terrible hecho, esto a pesar de que en el país las orquídeas son la familia más diversa dentro de las plantas vasculares registradas en el catálogo de plantas vasculares del Ecuador. (Jorgensen & León, 1999).

1.2.2.3. Formulación del problema

Este trabajo de investigación se enfoca en la caracterización morfológica del proceso de germinación de seis especies de orquídeas amenazadas dentro de la Provincia de Loja para la conservación en el banco de germoplasma.

1.2.2.4. Preguntas directrices

¿Se identificará las seis especies de orquídeas amenazadas dentro de la provincia de Loja – Ecuador?

¿Se determinará las semejanzas y las diferencias morfológicas de las semillas de las especies en estudio?

¿Se aportará a la descripción morfológica de las semillas de orquídeas para una eficiente conservación en el banco de germoplasma?

1.2.2.5. Delimitación

Área: Investigación Científica

Sub-área: Fisiología Vegetal

Sector: Conservación de especies

Sub-sector: Caracterización de especies amenazadas

Temporal: Junio 2010 – Julio 2011

Espacial: Laboratorio de Fisiología Vegetal y Banco de Germoplasma, Instituto de Ecología. Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

1.3 Justificación

A pesar de que las orquídeas son plantas con amplia diversidad y evolución dentro de las plantas vasculares, la falta de descripción morfológica de las semillas y del comportamiento en sus etapas de germinación, el manejo inadecuado y la despreocupación social que engloba la deforestación, la quema de bosques y la colección de especies por su gran valor comercial, pueden ser los factores fundamentales para la extinción de las mismas. Por estas razones las orquídeas se encuentran catalogadas como amenazadas dentro del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 2011), debido al alto peligro de extinción que presentan, se hace necesaria la caracterización morfológica para la evaluación de métodos eficientes que permitan la preservación en el banco de germoplasma motivo por el cual el presente proyecto tiene como finalidad contribuir a la generación de información sobre la morfología de las semillas y del proceso germinativo de las especies en estudio para la conservación *ex situ* de germoplasma de orquídeas representado en diversidad genética de las orquídeas.

1.4 Objetivos

1.4.1 General:

- Caracterizar morfológicamente las semillas y las plántulas germinadas de las seis especies de orquídeas amenazadas dentro de la provincia de Loja.

1.4.2 Específicos:

- Localizar plantas y semillas de seis especies de orquídeas amenazadas en la provincia de Loja.
- Identificar patrones morfológicos semejantes y diferentes de las semillas y del proceso germinativo entre las seis especies de orquídeas investigadas.
- Evaluar la viabilidad y germinación de semillas utilizando diferentes tratamientos germinativos.

- Conservar “*ex situ*” las semillas de las seis especies en estudio en el banco de germoplasma de la UTPL.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

La conservación integrada, es decir, la combinación de estrategias de descripción morfológica, la conservación “*in situ*” y “*ex situ*” de especies de orquídeas, constituye una herramienta importante en la preservación de la diversidad biológica, además de un modo de aprovechar mejor los conocimientos, experiencia y recursos de diversas organizaciones (Martinez,2003).

En la Argentina se aplica por primera vez un enfoque a la conservación de orquídeas nativas. A pesar de que las especies argentinas son más modestas que las presentes en los trópicos, en algunos Jardines Botánicos del país colaboran, de acuerdo a sus posibilidades, de diversas maneras: dos de ellos poseen colecciones “*ex situ*”, por el momento sólo con fines de exhibición y educativos, y otros dos constituyen reservas que protegen “*in situ*” especies locales. El Jardín Botánico “*Arturo E. Ragonese*” conjuntamente con la Federación Civil de Orquideófilos de la República Argentina (FORA), iniciaron un proyecto de conservación integrada que combina el rescate de ejemplares de hábitats que fueron destruidos juntamente con polinización manual, descripción morfológica, germinación y cultivo “*in vitro*”, rustificación en vivero y reintroducción en áreas naturales protegidas con lo cual se contribuyó con la conservación y en algunos casos, con la supervivencia de especies de orquídeas argentinas (Sánchez,2004).

En Costa Rica el almacenamiento de semillas de orquídeas representa un alto potencial en la conservación “*ex situ*” de especies neo tropicales en peligro de extinción. Por esta razón se realizó un primer estudio en el Jardín Botánico Lankester en Cartago, aquí se evaluó la viabilidad y los embriones de semillas de orquídeas originadas de autogamia, geitonogamia y alogamia, además se comparó la longevidad de semillas de cápsulas con cuatro diferentes etapas de desarrollo. Los resultados indicaron que la alogamia produjo una viabilidad mayor en las semillas de la mayoría de las especies y que para efectos de

conservación de las especies de orquídeas neo tropicales, se sugirió una polinización cruzada (Ossenbacht. *al.*, 2006). En un segundo estudio se evaluaron las diferentes condiciones de almacenamiento de semillas de orquídeas a corto plazo. Se comparó la eficiencia del cloruro de litio (LiCl) con la del cloruro de calcio (CaCl₂) como desecantes para aumentar la longevidad de las semillas a diferentes temperaturas. Se comprobó que la desecación previa con LiCl seguido de un almacenamiento a -20 °C o a 5 °C, presenta los mejores resultados al igual que la desecación previa con CaCl₂ seguido de un almacenamiento a 5 °C. Adjuntamente se recomendó identificar las especies en mayor peligro de extinción para realizar estudios más detallados con respecto a su morfología, conservación, y almacenamiento de las semillas, y recopilar los resultados obtenidos en bancos de germoplasma u otras entidades para tener una información más detallada de especies de orquídeas (Ossenbach *et al.*, 2006).

En el caso de Bolivia la Fundación Amigos de la Naturaleza realizó un proyecto de investigación de biodiversidad de orquídeas en el cual se realizó colecciones vivas logrando 2500 especies recolectadas, se formó un banco de semillas consiguiendo almacenar 200 especies, además se efectuó una propagación de especies en peligro de extinción obteniendo 250 accesiones en el banco de semillas con esto la fundación contribuyó a la descripción morfológica, manejo y conservación de más especies de orquídeas que se encuentran al borde de la extinción (Benavent, 2004).

En la última década en México, desapareció el hábitat de orquídeas más diverso del país, el bosque nublado enano del Parque Nacional Lagunas de Monte bello, Chiapas. El biólogo Gerardo Salazar Chávez investigador del Instituto de Biología de la UNAM, advirtió que al menos 24 especies de esa familia de plantas ya desaparecieron del territorio nacional, razón por la cual se realizan proyectos de investigación como el realizado por la Universidad de Querétaro que efectuó un estudio de la germinación de las semillas de orquídeas en el que se manifiesta que es importante determinar cómo es el desarrollo de las especies que se están investigando, el tiempo que se requiere para la germinación de las semillas, cuál es el medio que promueve el más rápido crecimiento y desarrollo de la planta, para de esta manera llevar a cabo el crecimiento y propagación de las especies de orquídeas en el área de investigación (Cárdenas, 2005).

Colombia ocupa el tercer lugar del mundo en orquídeas nativas, siendo estos objetos de investigación con fines de propagación artificial y luego comercialización debido a su gran valor estético y ornamental, sufriendo de esta manera una gran explotación. Es así que surgió la necesidad de educar en la conservación y preservación de dichas especies en peligro en la Fundación Zoológico de Santa Cruz, que se ha iniciado en el campo de la orquideología con un proyecto en el cual se caracterizó morfológicamente las especies recolectadas, anexando a cada una de ellas las fichas técnicas y su respectivo material informativo, realizando conjuntamente una propagación y multiplicación *ex – situ*, siendo esto un aporte muy importante para la conservación de las especies oriundas de este país (Duarte *et. al*, 2006).

La situación en Chile no es muy lejana a los efectos suscitados en los países ya mencionados, por esta razón se realizó un estudio mediante la técnica de análisis de imagen en el que se evaluó las etapas de germinación de un lote de semillas de *Chloraea crispa* Lind. (orquídea). Se pudo observar las cuatro etapas de germinación propuestas por Mitchell. La etapa cero corresponde a semillas sin germinar, éstas son alargadas, curvadas en uno de sus extremos, y alcanzan un largo promedio de 0,5 mm. La etapa uno describe un incremento sólo en ancho debido al crecimiento del embrión, en la etapa dos hay cambios tanto en la forma como en el aumento del diámetro. En la etapa tres, única visible a simple vista, se inicia la germinación fisiológica y por último en la etapa cuatro se diferenció el primer brote. El porcentaje de germinación determinado según el análisis de imagen varió entre 33 y 40 %, resultado que coincide con otros autores (Verdugo *et. al*, 2007).

En el Ecuador en vista a los problemas ocasionados por la explotación de orquídeas se realizó un proyecto en la Universidad Técnica Particular de Loja, en el cual, el objetivo fue coleccionar y conservar semillas de orquídeas amenazadas centrado en la investigación de la biología de semillas, además que se determinó protocolos de morfología, germinación y técnicas de almacenamiento; pretendiendo de esta manera, generar información y a futuro reducir la presión de recolección, aumentando la probabilidad de investigación y utilización del material genético conservado (Cevallos y Pérez, 2008).

También se realizó un programa de conservación de la Fundación Ceiba para la Conservación Tropical en la Reserva Orquideológica “El Pahuma”, al Noroccidente de Quito. Gracias a la descripción morfológica se determinó que cada cápsula de orquídea

contiene miles de semillas, lo que significa que se podrá producir muchas plantas en la germinación *in vitro* debido a la disminución del tiempo de crecimiento (algunos meses para las especies más rápidas). Adicionalmente un grupo de estas semillas germinadas podrán ser exportadas fácilmente porque las orquídeas cultivadas y mantenidas en frascos esterilizados están exentas de las usuales regulaciones del CITES referente a sanidad vegetal y vida silvestre. Otro grupo de semillas puede ser enviado al vivero de orquídeas de la Reserva Orquideológica El Pahuma, plantadas en masetas y cultivadas ya sea para venta o para introducción en el bosque de la Reserva u otras áreas (McKendrick, 2000).

La descripción morfológica de orquídeas previa su conservación constituye una herramienta indispensable para conocer de manera óptima a las semillas que serán almacenadas por un tiempo, asegurando la preservación correcta de la diversidad ecológica de tan admiradas flores (Pérez, 2001).

2.1.1. Fundamentación teórico-científica

2.1.1.1. División taxonómica

Las orquídeas pertenecen al Reino: *Plantae*; División: Magnoliophyta; Clase: *Liliopsida*; Subclase: *Liliidae*; Orden *Crchidales*; Familia *Orchidaceae*, también se clasifican en subfamilias, tribus, subtribus, género y especie (Seaton, 2000). La palabra “orquídea” proviene del griego “*orchis*”, que significa testículo, por la apariencia de los tubérculos subterráneos en algunas especies terrestres, son plantas monocotiledóneas que se distinguen por la complejidad de sus flores y por sus interacciones ecológicas con los agentes polinizadores y con los hongos (micorrizas) (Lindorf *et al*, 1985).

2.1.1.2. Ecología

Las orquídeas presentan varios hábitos de crecimiento debido a su gran variabilidad morfológica. Crecen sobre los árboles (epífitas), o sobre las rocas (litófitas) en humus (humícolas), en el suelo (terrestres) y en el subsuelo (subterráneas), pero una gran parte de la familia es epífita. Estas son las más diversas y abundantes en bosques húmedos, pero se encuentran algunas especies en bosques secos y estacionales (Dressler, 1993).

Erróneamente se piensa que las orquídeas son parásitas por el hecho de crecer sobre otras plantas pero en realidad lo único que buscan es alcanzar el máximo de luz posible ubicándose en las partes altas de los árboles; además estas se alimentan del humus producido por la descomposición de las hojas de los árboles y de los nutrientes que puede captar del agua de lluvia, nunca de su hospedero (Cavero et al, 2009). El epifitismo es un fenómeno básicamente tropical. Por ejemplo, en los Estados Unidos de Norteamérica hay muy pocas orquídeas epífitas y las que existen están restringidas a la zona tropical de la Florida. Por el contrario, casi un 90% de las especies tropicales de América son epífitas y sólo el 10% restantes son terrestres (Walter, 1979).

La mayor parte de las plantas de orquídeas son verdes por tener clorofila y capaces por esa misma razón de producir sus propios alimentos (autótrofas). Sin embargo, algunas carecen de esos pigmentos y son incapaces del autotrofismo, dependen de una relación simbiótica con ciertos tipos de hongos (la mayoría del género *Rhizoctonia*), para absorber nutrientes derivados de la descomposición de la materia orgánica. A estas plantas se les llama saprófitas (Walter, 1979).

En bosques densos y húmedos la cantidad de luz que alcanza el suelo es poca, además, el suelo es generalmente pobre en nutrientes lo que aumenta la competencia entre las plantas, el drenaje es deficiente lo que limita aún más el crecimiento. Todos estos problemas son evitados cuando las plantas germinan y crecen sobre los árboles, el hábito epífito le ofrece muchos beneficios a las orquídeas porque alcanzan mayor cantidad de luz y porque crecen en áreas húmedas (Mantareys, 2004). Sin embargo, una característica importante que deben presentar las plantas epífitas es la capacidad de resistir condiciones de desecación por esta razón también presentan adaptaciones como las hemiepífitas que germina y comienza su desarrollo en la rama de un árbol pero después llegan sus raíces al suelo y absorbe los nutrientes necesarios para su posterior desarrollo (Santos, 2005).

Algunas especies de orquídeas son abundantes y están ampliamente distribuidas en bosques, mientras que existen atrás especies que se desarrollan en lugares pequeños y restringidos que les proporcionan humedad, nutrientes y sombra. Otro grupo, aparecen distribuidas en áreas como bordes y carreteras. Otras toleran moderadamente el área

intervenida por el hombre. Sin embargo, la mayoría de las orquídeas endémicas prefieren el bosque extenso y maduro de las estribaciones andinas (Valencia *et al*, 2000).

En sus ecosistemas naturales, las orquídeas viven en un delicado balance con los otros organismos del ambiente, por lo que pequeños cambios ambientales tiene efectos adversos sobre ellas y pueden resultar en disminuciones en las poblaciones o en último caso pueden llevar a su extinción. En la mayoría de los casos el hábitat de las orquídeas son los bosques, y aquellas que son epífitas viven en estrecha dependencia con los árboles. La deforestación implica la muerte de las orquídeas que viven en los árboles: el sol directo las quema, con la muerte del árbol se desprende la corteza en donde se hallan aferradas las orquídeas y con la lluvia, el crecimiento de las malezas y otros, se produce su destrucción (Abdelnour y Muñoz, 1997).

2.1.1.3. Diversidad de Orquídeas

Las orquídeas conforman una de las familias más diversas del reino vegetal con aproximadamente 25000 especies (Senghas, 2001). Ecuador, con alrededor de 4000 especies de orquídeas, es el país con mayor diversidad de orquídeas en el mundo (Dodson, 2002). Este es un dato interesante considerando el tamaño del país , esto ocurre gracias a la multitud de ecosistemas y microclimas existentes generados por la cadena montañosa de los Andes. A nivel mundial, las orquídeas y plantas más comerciales se generan a partir de especies naturales cruzadas entre sí varias veces. La familia botánica *Orchidaceae* tiene entre 600 y 800 géneros y entre 15,000 y 25,000 especies. Tres cuartas partes de las especies de orquídeas del mundo se encuentran en los trópicos, principalmente en Asia (Lindorf *et al*, 1985).

Según el libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, la familia *Orchidaceae* es una de las más vulnerables del país, debido a presiones antropogénicas como la destrucción de su hábitat y la gran extracción de especímenes de los bosques, provocada por el gran interés comercial que ha despertado desde hace muchos años (Ávila y Salgado, 2006; Dodson, 2004). Pierick (1994), argumentó que la deforestación de los bosques, la degradación de los ecosistemas montañosos y la contaminación ambiental han conllevado a que algunas especies se encuentren en peligro de extinción.

En el Ecuador una de cada cuatro especies vegetales es de la familia *Orchidaceae*, identificándose en los bosques primarios del país cerca de 4187 especies y se estima que sobrepasarán las 5000, lo que representa cerca del 60% de las especies reconocidas en América del Sur y 40% de las especies del Continente Americano (Hirtz, 2004).

La situación del Ecuador para establecer la variedad de orquídeas es más compleja que en otras áreas geográficas. Hasta el momento se ha reconocido 214 géneros de orquídeas, pero el total en el país está lejano de conocerse. Después de quitar nombres sinónimos, 3.259 habrían sido reportadas en el país, pero sin ninguna duda este número es más grande que el total de especies en muchas familias de plantas (Dodson y Escobar, 2005), por lo tanto las orquídeas son diversas y variadas en cuanto a su hábitat.

Un grupo considerable de orquídeas tiende a distribuirse en el Neotrópico en los Andes del Noroeste de Sudamérica y un 40% de todas ellas son epifitas lo que las constituye en el grupo más diverso y mejor representado de epifitas vasculares. Las epifitas son un componente importante en los bosques pues están estrechamente relacionadas con el funcionamiento del ecosistema, siendo proveedoras de néctar, frutos o semillas para aves e insectos y hábitat para nidos de aves (Endara y León, 2007).

2.1.1.4. Estructuras vegetativas

2.1.1.4.1. Raíz

El sistema radical de las orquídeas, tiene notables modificaciones del tipo normal de raíz. Sin embargo, al igual que en el resto de las plantas, es un órgano vital para la fijación al suelo y la absorción de nutrientes. Son estructuras alargadas, ramificadas, cubiertas de pelillos absorbentes y que se encuentran asociación simbiótica con micorrizas las cuales proveen de minerales y agua a la planta. (Kuan y González, 1993).

Poseen un corto o elongado rizoma (Figura 1), semejante a un tubérculo. Las raíces pueden ser subterráneas o aéreas, fibrosas, carnosas o tuberosas, fasciculadas o adventicias, distribuidas sobre el rizoma, pseudobulbo o tallo (Rodríguez *et al*, 1986). Se

ven gruesas apenas emergen del rizoma, y a veces se ramifican cuando son muy largas. En general su color es blanquecino y verdoso en el ápice, pero se pueden observar también otras variantes como marrones y amarillas en el inicio de su desarrollo (Freuler, 2008).

Las raíces de las epífitas son aún más especializadas que las orquídeas terrestres. En ellas, muchos pelillos radicales se han sustituido por una funda de células muertas, esponjosas, que se llama velamen, este tejido se extiende a lo largo de toda la raíz, a excepción del extremo de crecimiento donde se encuentra el meristema, facilitando la absorción de agua y minerales, protegiéndolas de la desecación (Walter, 1979).

Las raíces de las epífitas pueden originarse en cualquier punto del tallo, además pueden crecer en todas direcciones y no sólo hacia abajo permitiéndolas servir de soporte. Estas pueden ser fotosintéticas, lo cual explica la coloración verdosa de los bulbos (Walter, 1979).

En muchas especies terrestres, los tallos subterráneos se comprimen y abultan a manera de tubérculos. En los tallos aéreos (en las epífitas) también se almacenan agua y nutrientes y por eso pueden aparecer abultados. Estos pseudobulbos (se llaman así porque técnicamente no son bulbos verdaderos), pueden estar formados por un solo entrenudo o por varios; pueden ser pequeños o enormes y de formas muy variadas: esféricos, ovalados, globosos, comprimidos, lisos o acostillados (Walter, 1979).

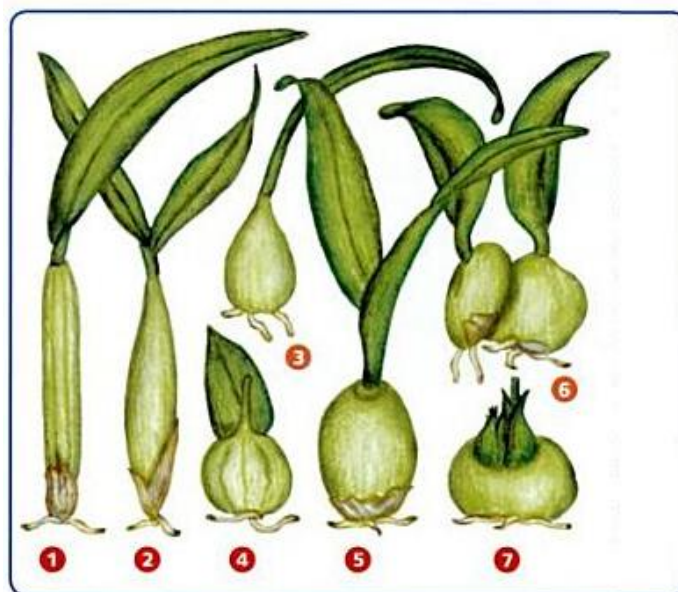


Figura 1. Tipos de rizomas o pseudobulbos de orquídeas: 1) Cilíndrico, 2) Fusiforme, 3) Ovoide, 4) Globoso, 5) Elipsoide, 6) Comprimido bilateralmente, 7) Comprimido dorso lateralmente
Fuente: Freuler, 2008

Del extremo apical o de su parte media, en un pseudobulbo se originan una o más hojas. Los pedúnculos (rama) de las inflorescencias (disposición de las flores) se originan en la base, parte media o extremo apical del pseudobulbo (Kuan y González, 1993).

2.1.1.4.2. Hojas

Las hojas de las orquídeas siempre son simples, sus márgenes son enteros (no tienen espinas, ni son aserrados), y por lo general son angostas y alargadas (Kuan y González, 1993).

En las epífitas, la regla general es la de tener hojas gruesas, con una cutícula de cierto espesor y encerada, que les permite resistir no sólo la depredación por insectos, sino también los fuertes vientos secos de los trópicos y subtropicos (Kuan y González, 1993).

Como todas las monocotiledóneas, sus hojas presentan un rasgo en común que es la llamada “nervación paralelinervada”. Esto significa que los haces vasculares (nervaduras) que llevan agua a la hoja y los que transportan los productos de la fotosíntesis a otras partes de la planta, corren paralelos entre sí y al eje longitudinal de la lámina de la hoja. En cuanto a la forma de la hoja (Figura 2), puede ser lanceolada, acintada, ovoide, cuasi redonda, etc. (Freuler, 2008).

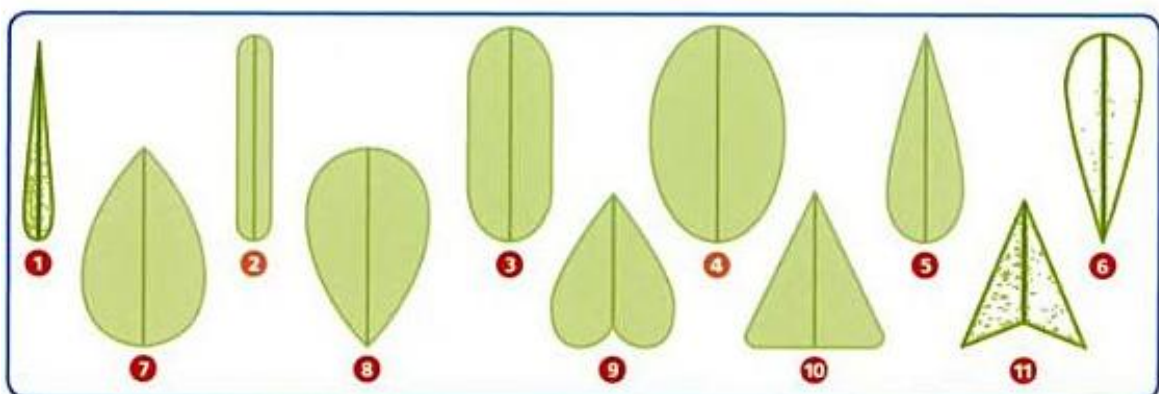


Figura 2. Formas de hojas de orquídeas: 1) Acicular, 2) Linear, 3) Oblonga, 4) Elíptica, 5) Lanceolada, 6) Obalolanceolada, 7) Ovada, 8) Obovada, 9) Cordada, 10) Triangular, 11) Triangular lanceolada.

Fuente: Freuler, 2008

Muchas orquídeas poseen hojas muy gruesas que sirven para almacenar agua y por tanto funcionan como tallos. Numerosas especies que habitan lugares muy calientes e insolados, tienen hojas casi cilíndricas para reducir la relación superficie / volumen y evitar así el sobrecalentamiento y la deshidratación. Algunas autótrofas carecen de hojas y las saprófitas normalmente sin hojas (áfilas) a veces presentan pequeños órganos foliáceos próximos a las flores llamados brácteas, que no son funcionales para la fotosíntesis (Walter, 1979).

2.1.1.4.3 Inflorescencias

Las flores de las orquídeas pueden presentarse solitarias, pero es muy común que se agrupen en inflorescencias, es decir, en un conjunto de flores sobre un tallo, rama o raquis. De acuerdo como se acomoden las flores sobre este raquis, tiene diferentes denominaciones (Figura 3). Se puede presentar una sola flor, siendo inflorescencias unifloras como en el caso de la magnolia o el tulipán, o pueden constar de dos o más flores denominadas inflorescencias plurifloras como en el gladiolo y el trigo (Hartman & Kester, 1998).

Las inflorescencias unifloras pueden ser terminales o axilares y constan generalmente del pedicelo y algunas brácteas que son hojas modificadas, generalmente de menor tamaño que las hojas normales, poseen colores verdosos, nacen sobre el raquis o eje que es la parte alargada del tallo que lleva las ramas floríferas, si es corto y está ensanchado en forma de plato se llama receptáculo común (Freuler, 2008)

Los órganos constitutivos de las inflorescencias plurifloras son las flores provistas o no del pedicelo identificado también como parte del tallo que sostiene la flor, que en algunos casos es muy corto, y otras veces es nulo, y en cuyo caso la flor se dice sentada o sésil, además el eje o receptáculo común, el pedúnculo o parte del tallo que soporta el raquis y las brácteas (Hágstaer *et al*, 2005).

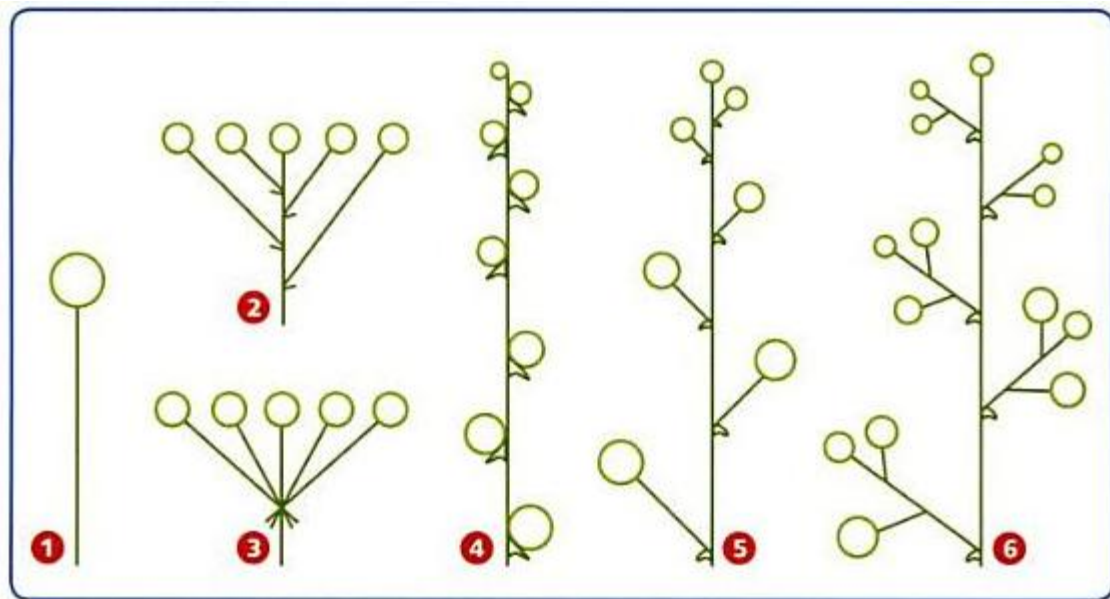


Figura 3. Clasificación según las inflorescencias: 1) Flor simple, 2) Carimbo, 3) Umbela, 4) Espiga, 5) Racimo, 6) Panícula

Fuente: Freuler, 2008

2.1.1.4.4. Estructura Floral

Como en la mayoría de las monocotiledóneas, la flor (Figura 4) de las orquídeas está construida en verticilos o series de tres partes cada uno: tres sépalos, tres pétalos (de los que uno se modifica para formar el labelo), seis estambres (3, 4 ó 5 de ellos eliminados durante la evolución) y 3 carpelos unidos (Walter, 1979). Son bisexuales o perfectas.

Los sépalos son por lo general órganos desprovistos de clorofila que forman la funda del capullo y que protegen así la flor. Cuando ésta se abre, los sépalos sirven como órganos de atracción junto con los pétalos. El tamaño, forma, etc. de éstos es variable según las especie, aunque es normal que, en una misma flor los sépalos sean casi idénticos entre sí (Kuan y González, 1993). Los pétalos laterales usualmente son estructuras vistosas aunque de menor tamaño que el tercer pétalo (central), modificado para formar el labelo, labio o corneta de la flor (Walter, 1979).

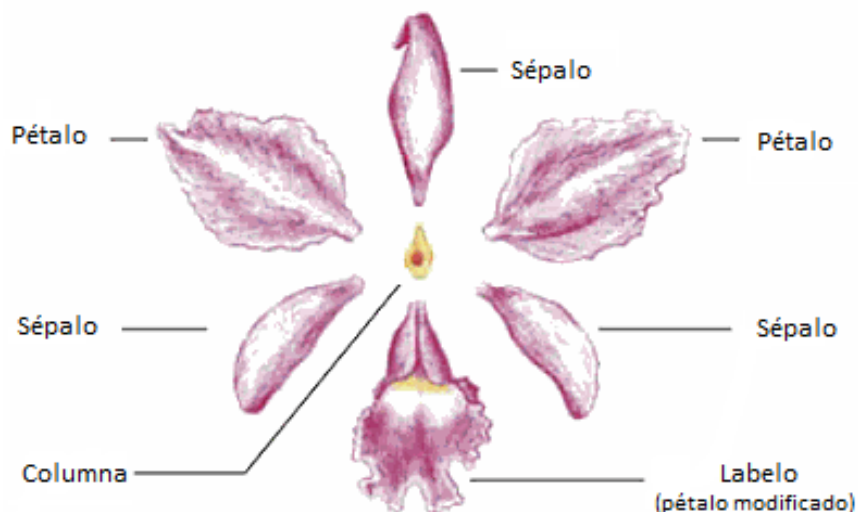


Figura 4. Estructura Floral de Orquídeas
Fuente: Freuler, 2008

Como los sépalos, los pétalos sirven para atraer polinizadores a la planta, especialmente el labelo, que funciona como plataforma para el aterrizaje de los insectos, por lo cual difiere en forma, tamaño, color y fragancia de los otros pétalos. El labelo da al estereotipo de la flor de orquídea su forma y simetría bilateral (Kuan y González, 1993). El labelo siempre se sitúa opuesto a la columna, aunque en orquídeas muy evolucionadas, la antera fértil se recurva hacia abajo hasta quedar frontal al labelo (Walter, 1979).

La columna es la estructura más característica de las orquídeas y está formada por la fusión del pistilo y los estambres; en el ápice o sobre la parte dorsal de ésta se encuentra la antera, protegiendo los polinios, éstos son suaves, cerosos o duros, desnudos o con caudículas, o adheridos a un estípito o viscidio para formar una estructura compleja: el polinario. El estigma se ubica cerca del ápice de la columna, es entero a bilobulado. El ovario es ínfero, trilocular o unicelular a la madurez (Rodríguez *et al*, 1986).

La columna (Figura 5) de las orquídeas más evolucionadas se caracteriza por tener una única antera terminal con 2 a 12 polinios. Hacia el ovario y de frente al labelo se encuentran tres estigmas unidos formando una cavidad pegajosa inmediatamente próxima a la antera; en esa depresión germina el polen para iniciar su viaje hasta los óvulos. Separando el área estigmática funcional de la antera se puede localizar el

rostelo, cuya función es la de coadyuvar el intercambio cruzado de polen, lo que se logra de dos formas: el rostelo pegajoso sobresale dentro de la apertura entre la columna y el labelo y cuando un insecto retrocede para abandonar la flor, el polinizador se ve obligado a tocar el rostelo con lo cual una capa de goma queda sobre el cuerpo del mismo, la cual afianza los polinios y arrastra el polen hacia otra flor (esto es propio de las orquídeas menos evolucionadas); la otra manera es cuando el viscidio (parte muy especializada del rostelo) se desprende y se adhiere al insecto que, al dejar la flor, arrastra el polinio atado al otro extremo de este sistema (es característico de orquídeas más evolucionadas) (Walter, 1979).



Figura 5. Corte longitudinal de la columna de orquídea
Fuente: Freuler, 2008

En los procesos de polinización, aunque los visitantes acarrean polen, es paradójico el hecho de que en ningún caso el polen es una recompensa nutritiva. En su lugar, ésta consiste en néctar, aceites o compuestos aromáticos (Walter, 1979).

2.1.1.4.5. Fruto

Luego de la polinización, los granos de polen germinan sobre la superficie estigmática y los tubos polínicos se extienden hasta el ovario formándose un tipo de fruto seco dehiscente (es decir, que se abre al madurar para liberar las semillas) llamado cápsula

(Figura 6), compuesto de al menos dos carpelos (hojas modificadas) y que puede contener miles y hasta millones de semillas de tamaño muy reducido, si la fertilización no ocurre la cápsula o el fruto detiene su desarrollo y muere, de lo contrario, se desarrollan las semillas y por ende los embriones (Acekerman & Williams, 1981).



Figura 6. Cápsula de *Ada andreettae*, fruto de orquídeas.

Fuente: Rosa Pazmiño, 2011

2.1.1.4.6. Semillas

Se caracterizan por poseer semillas minúsculas y numerosas llamadas semillas polvo, contienen poca o ninguna reserva para llevar a cabo la germinación, es decir, no presentan endospermo (Arditti *et al*, 1980). Además, requieren los polinizadores específicos para que se efectúe la fecundación. La sumatoria de estos factores hace que el número de semillas que germinan en condiciones naturales sea muy bajo en comparación con el número de semillas producido (Abdelnour y Muñoz, 1997).

La morfología general de las semillas de orquídeas varía desde filiforme, fusiforme y elipsoidal, y en algunos géneros se observan apéndices semejantes a alas o protuberancias, cuya función está relacionada con la dispersión, son muy pequeñas entre 1 – 2mm de largo y 0.5 – 1mm de ancho, producen desde 1300 a 4 000.000 semillas

por cápsula, su tamaño oscila desde pocas micras hasta aproximadamente unos 5 milímetros, con un peso de 1 a 22 microgramos, esto dependiendo del género y especie de la orquídea (McKendrick, 2002).

Clifford & Smith (1969), fueron los primeros en realizar el análisis morfológico y los primeros en proponer que la morfología de las semillas de orquídeas puede ser una gran ayuda para su clasificación, después de este hecho algunos estudios sobre este tema han sido publicados. Las variables frecuentemente evaluadas en la descripción morfológica de semillas, se centran en aspectos biométricos como la longitud y el ancho (Illipronti *et al.* 1997; Dehghan – Shoar *et al.*, 1998; Chtioui *et al.*, 1998; Illipronti *et al.*, 1999), el área (Chtioui *et al.*, 1998 y Dehghan – Shoar *et al.*, 1998), la forma (Sahoo *et al.*, 2000) de acuerdo a figuras geométricas o adecuación a modelos matemáticos (Chtioui *et al.*, 1998; Ohsawa *et al.*, 1998; Illipronti *et al.*, 1999), y peculiaridades morfológicas (Dehghan – Shoar *et al.*, 1998). Hay informes de mediciones específicas en testas como estudio del color (Casady *et al.*, 1992; Sahoo *et al.*, 2000), textura (Sahoo *et al.*, 2000) y aspectos tridimensionales (Chtioui *et al.*, 1998).

La identificación y caracterización de semillas puede presentar dificultad en función del tamaño y las diferencias morfológicas. El análisis físico-botánico, a pesar de ser casi exclusivamente visual, contiene algunos elementos que mejoran la interpretación (Peretti, 1994; Arriagada, 2000), pero la observación tiene un valor restringido como herramienta única de diagnóstico (Arriagada, 2000). La forma más usual de proceder en la identificación de semillas de cualquier tipo es siguiendo la taxonomía clásica (Figura 7). Sin embargo, es importante considerar que muchos de los descriptores morfológicos pueden estar afectados por factores ambientales (Sahoo *et al.*, 2000). La identificación visual se basa en rasgos filogenéticos (Petetin & Molinari, 1982; Friend 1983, Gunn & Ritchie, 1988; Villaris, 1992). Además, se adicionan características de cuantificación específica como la longitud, el ancho, junto a una descripción exhaustiva y detallada de la anatomía propia de cada especie (Berggren, 1981).

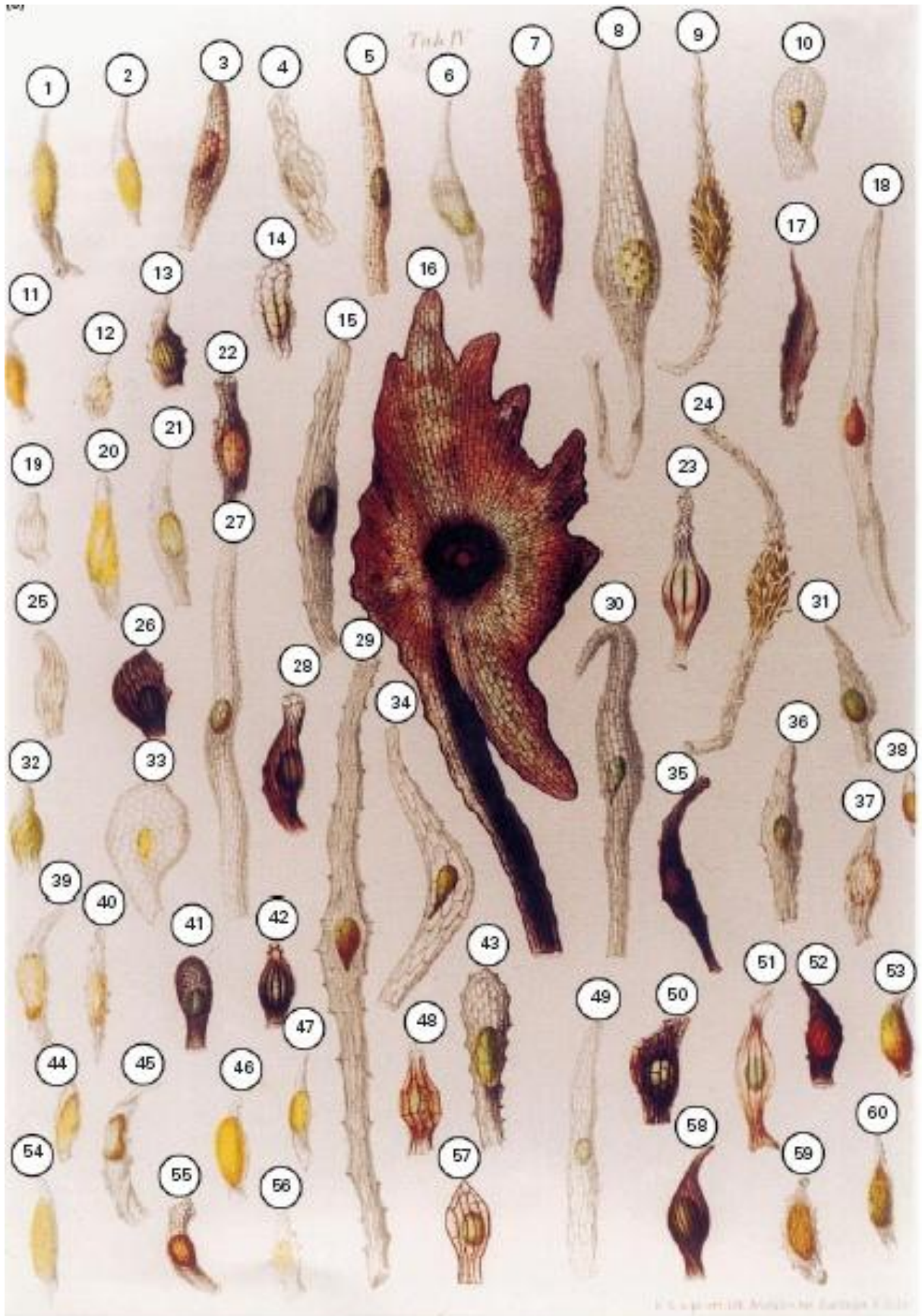


Figura 7. Semillas de Orquídeas de varias especies descritas por Arditti (1980)

Fuente: Arditti, 1980

2.1.1.4.7. Testa

Es una cubierta (Figura 8) constituida por células muertas en forma de red con sus correspondientes polos micropilar y calazal, cuya morfología puede ser más o menos homogénea en el conjunto de la semilla, o puede mostrar notables diferencias entre las células apicales, medias o basales (Molvray & Kores, 1995). Además, está compuesto hasta en un 96% de aire, de tal forma que cada semilla puede considerarse como un auténtico globo (Sahoo *et al*, 2000). La visión de la testa al microscopio electrónico permite distinguir las paredes anticlinales que separan unas células de otras, y las periclinales en las que se aprecia el desarrollo de las estructuras primaria y secundaria (Arriagada, 2000).

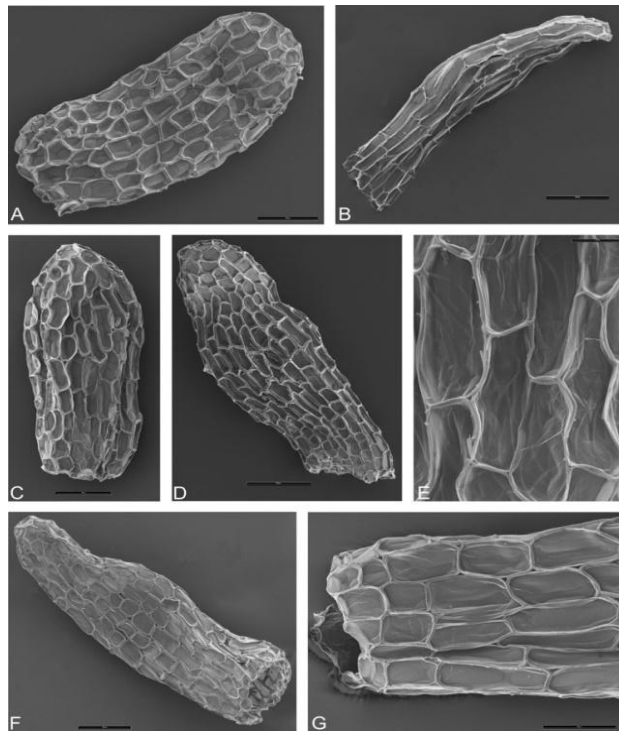


Figura 8. Testa de orquídeas visualizadas en microscopio electrónico.
Fuente: Freuler, 2008

2.1.1.4.8. Embrión

El embrión (Figura 9) tiene aspecto ovoide, y en general, se sitúa en el centro o hacia el polo calazal de la semilla. Dependiendo de los géneros, está constituido por 8 a 200 células (Gamarra, 2009). Necesita fuentes de nutrición externas hasta desarrollarse lo suficiente como para sobrevivir de una forma autótrofa debido a la testa. En condiciones

naturales, estas fuentes de alimento las obtienen de la asociación con hongos micorrizógenos (Kuan y González, 1993).

Los valores biométricos están en relación con la estructura de la semilla que consta de un embrión con ausencia total de endosperma, estructura de gran importancia en el resto de plantas con semillas, porque en él se almacenan las sustancias nutritivas necesarias para el desarrollo del embrión (Arditti, 1967).



Figura 9. Embriones de orquídeas: **a)** Embrión germinando, **b)** Embriones sin germinar
Fuente: Rosa Pazmiño, 2011.

2.1.1.5. Proceso de Germinación

A diferencia de la mayoría de las plantas con flores, las semillas de las orquídeas crecen de endospermo, tejido nutritivo que sirve para el desarrollo del embrión y la semilla (Ammirato *et al*, 1990), por lo tanto no germinan en el medio natural a menos que sean infectadas por un hongo micorriza formando una relación simbiótica, en el cual, el hongo abastece a las plantas jóvenes con azúcares y nutrientes que necesitan hasta que sean lo suficientemente grandes para fabricar su propio alimento (McKendrick, 2000).

Las orquídeas pasan por un estado de semillero prolongado durante el cual son incapaces de fotosintetizar, además que éstas tienen escasas reservas de almidones y lípidos. En condiciones naturales, estos requerimientos son suplidos por el hongo micorrizógeno (Colbry *et al*, 1986). La planta es colonizada en la germinación, y el

hongo sule el carbono y las vitaminas para el desarrollo del embrión hasta cuando se forman las hojas y se inicia la fotosíntesis, es decir se espera que alimente al protocormo (engrosamiento del embrión) hasta que este produzca hojas y se vuelva autotrófico, para después independizarse y vivir por sus propios medios (Batty & Brundett, 2001).

Los hongos que participan en la simbiosis son basidiomicetos, algunos patógenos como *Armillaria*, *Fomes*, *Marasmius* y *Rhizoctonia* (*R. solani* y *R. repens*), por lo tanto en condiciones naturales el hongo digiere la materia orgánica y transfieren los carbohidratos al embrión de la orquídea, permitiendo que se desarrolle la planta. El tiempo que transcurre entre la germinación de la semilla y la maduración de la planta es de varios años, pero en algunas especies el ciclo de vida puede transcurrir rápidamente (Hodgson y Anderson, 1991 en Díaz, 2003.)

Por otro lado la germinación asimbiótica es usualmente usada en la propagación de orquídeas tropicales, las mismas que tienden a crecer fácilmente en comparación con sus parientes provenientes de zonas templadas (Killip, 1938). El medio usado para la germinación asimbiótica es más complejo que para la germinación simbiótica, ya que todos los nutrientes orgánicos e inorgánicos y los azúcares deben estar disponibles para la orquídea en una forma apropiada, puesto que ya no existe la intermediación del hongo (Mckendrick, 2000).

Según Mitchell (1989) en el proceso de germinación de las orquídeas epífitas (generalmente tropicales) existen cinco etapas bien definidas (Figura 9). En la etapa 0, semillas se encuentran sin germinar; en la etapa 1, la semilla comienza a hincharse debido a la absorción de agua produciendo el crecimiento del embrión, en la etapa 2, se suscita el engrosamiento del embrión (protocormo) y ruptura de testa; en la etapa 3, se promueve el desarrollo del protocormo y aparición de rizoides; en la etapa 4 se produce crecimiento rápido del protocormo y desarrollo de una yema apical. Posterior a esta etapa comienza la aparición de hojas y el desarrollo de raíces que permiten el establecimiento de las plántulas (etapa 5), esto seguido por un cambio en el color de la semilla ya que al comienzo puede parecer pálido su color pero finalmente se torna de un color verde porque es el comienzo de producción de clorofila, por ende el inicio de la fotosíntesis (Seaton y Ramsay, 2005).

El conocer las etapas de germinación podría ayudar a la reproducción sobre todo de aquellas poblaciones que están fuertemente amenazadas por el avance de las

plantaciones forestales, especialmente por la pérdida de hábitat y el uso masivo de pesticidas que disminuyen las poblaciones de insectos polinizadores (Novoa *et al*, 2004).

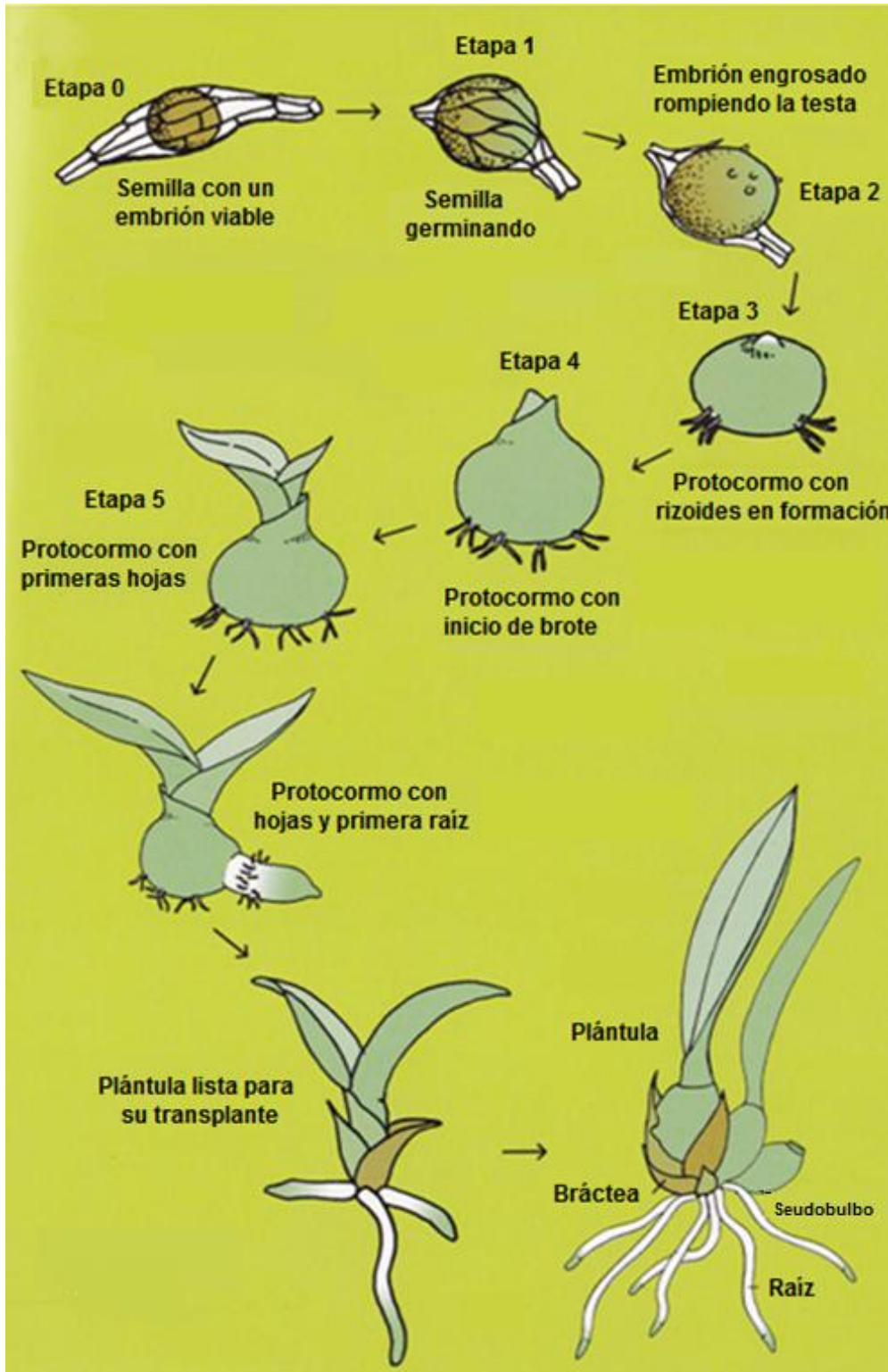


Figura 10. Etapas de germinación descritas por Mitchell (1989): Ciclo de vida de una orquídea epífita

Fuente: Seaton, 2000

2.1.1.6. Viabilidad

La mayor parte de las semillas de plantas permanecen viables por no más de cinco o seis años, es decir, conservan su capacidad para germinar y originar un nuevo ser. Algunas quedan viables sólo por unas cuantas semanas como en las orquídeas y otras pueden retener su viabilidad por trescientos o cuatrocientos años como la flor de loto de la India. Una de las causas de la pérdida de viabilidad puede deberse a la coagulación del protoplasma provocado por un descenso de la temperatura, esto provoca una migración de agua desde los protoplastos celulares hacia el exterior, dando lugar a la coagulación (Lakon, 1949).

Una de las pruebas bioquímicas utilizadas para la evaluación de la viabilidad emplea la sal de tetrazolio (cloruro de 2, 3, 5 – trifenil – tetrazolio), que en los procesos de reducción de las células vivas toma el hidrógeno liberado por las enzimas deshidrogenasas y forma una sustancia roja, estable y no difusible llamado trifenilformazan, este solo se encuentra en células vivas (que están respirando), mas no, en células muertas (que no están respirando), de ahí que la formación de un rojo de trifenilformazan, es un indicador de la actividad de la deshidrogenasa, por tanto es un indicador de viabilidad (Grabe, 1970). Se denomina tejido vivo o semillas viables a aquellas que son completamente coloreadas (Figura10), y tejido muerto a aquellas semillas no coloreadas (muertas), pueden aparecer semillas parcialmente coloreadas que serán catalogadas como no viables (ISTA, 1999, 2005). En definitiva la viabilidad expresa el potencial que posee una semilla para germinar.

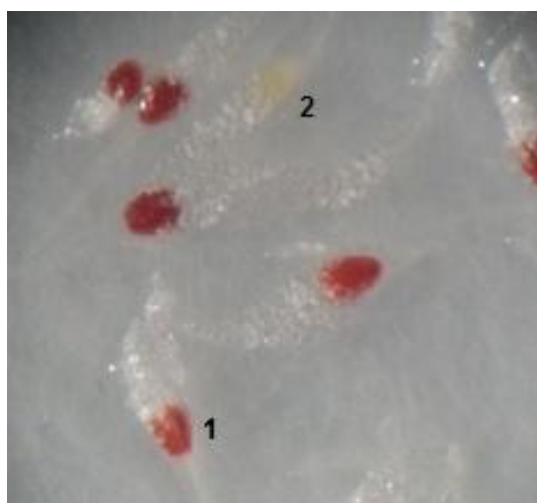


Figura 11. Viabilidad de semillas: 1) Semilla viable, 2) Semilla no viable.

Fuente: Rosa Pazmiño, 2011

2.1.1.7. Almacenamiento

Para el almacenamiento de las semillas por periodos de meses o años, se deben conservar a una temperatura de 4 °C, con excepción de aquellas que poseen embriones sin pigmento, las cuales deberán mantenerse a -20 °C (Böhm, 1996). Hicks (2000) recomienda almacenar las semillas en sobres individuales de papel dentro de un contenedor cerrado que contenga en una esquina un frasco de boca grande con una solución saturada de cloruro de calcio y agua, lo cual proveerá a 4 °C un 30 % de humedad relativa. Mantener los empaques individuales en un contenedor mayor cerrado también previene cambios de humedad cuando la refrigeradora se abre y cierra con mucha frecuencia (Böhm, 1996). El papel permite una mayor respiración de la semilla, por lo que se puede controlar mejor la humedad (Hicks, 2000). Entre los tipos de papel o sobres que se pueden utilizar para empacar las semillas están el papel para calcar (papel cebolla), papel encerado o papel para pesar.

Por otro lado, Seaton (2000) prefiere secar las semillas con cloruro de calcio o cloruro de litio entre 3 a 4 días a temperatura ambiente y posteriormente guardarlas en viales (frascos de vidrio) herméticos en refrigeración o congelación. De esta manera se evita el intercambio gaseoso y la humedad se mantiene constante si el vial se conserva cerrado. Según Böhm (1996), viales de plástico no deben ser usados, debido a sus efectos electrostáticos.

Meyers C. (1999), al igual que Seaton (2000), afirman que no vale la pena guardar semilla de cápsulas inmaduras, con excepción de aquellos casos en los que las semillas maduras son difíciles de germinar. Sin embargo, Böhm (1996) asegura que, en especies de más de una cápsula, una manera sabia de averiguar si la semilla dentro de una cápsula cerrada ya está madura, es abriendo una cápsula en la parte superior de la inflorescencia, ya que éstas son las últimas en madurar al ser las últimas en abrir, y por lo tanto, las últimas en ser polinizadas (con algunas excepciones de especies que florecen en la inflorescencia de arriba hasta abajo). Si las semillas son cafés y pueden ser removidas fácilmente de la placenta, están listas para ser cosechadas; si son blancas y no se despegan con facilidad, éstas no son aprovechables; y si son blancas, pero sí se desprenden fácilmente, germinarán, pero deberán sembrarse antes de los 5 días, imposibilitando su conservación (Böhm, 1996).

A pesar de las dificultades de almacenar semilla inmadura, tradicionalmente se ha acostumbrado sembrar precisamente, este tipo de semilla, ya que ésta se supone que presenta un porcentaje de germinación mayor y más rápido que las semillas maduras. Posiblemente estas últimas tienen una menor facilidad de embeberse o de absorber agua. De acuerdo con Böhm (1996), la cosecha para este tipo de semillas se debe realizar a los 2/3 de la maduración de la cápsula, lo cual supone que corresponde a 50 días después de la polinización para la mayoría de las especies con un rizoma.

2.1.1.8. Conservación

2.1.1.8.1. Conservación *ex situ* de semillas

2.1.1.8.1.1. Bancos de Germoplasma

Para conservar adecuadamente fuera de su hábitat natural los materiales vegetales de reproducción tales como semillas, polen, propágulos vegetativos, células y otros tejidos, son necesarias una serie de técnicas que requieren de unas instalaciones denominadas bancos de germoplasma vegetal. Aunque la mayoría de los bancos de germoplasma se destinan a la conservación de especies de interés agroalimentario, también existen otros para las especies de vegetación natural, endémicas, raras o en extinción (Jara, 1997).

Los bancos de germoplasma son herramientas útiles para los sistemas de repoblación forestal y restauración paisajística, pues facultan el suministro continuado de lotes de semillas y partes de plantas, con la correspondiente garantía de calidad así como procedencia conocida (Jara, 1997).

La mayoría de los esfuerzos enfocados a conservación provienen de regiones templadas y no de zonas tropicales o subtropicales. Esto refleja la necesidad de idear un sistema práctico de manejo de bancos de germoplasma que se pueda adaptar a los países Latinoamericanos. Sin embargo, existe un alto potencial si se toma en cuenta que la alta demanda de semilla de orquídeas a nivel internacional puede contribuir al financiamiento del banco de germoplasma, a la dispersión y preservación de las

especies, así como a aumentar la diversidad genética del mismo banco (Consortio GTZ, 2001).

2.1.1.8.1.2. Cultivo *in vitro* de Orquídeas

Una técnica de conservación *ex situ*, es la regeneración *in vitro*, que permite una rápida multiplicación de especies en espacios reducidos (Martínez *et al*, 2003), esta se perfila como una serie de técnicas alternativas para la reproducción de orquídeas bajo condiciones asépticas controladas. Según Echeverría (1997) la propagación masiva *in vitro* de orquídeas, produce altos niveles de multiplicación en períodos de tiempo cortos, además asegura la sanidad del material en multiplicación. Por lo tanto, el cultivo *in vitro* se completa como una respuesta alternativa para el problema de las especies en peligro de extinción y en el mantenimiento de híbridos de gran valor.

Originalmente, el cultivo *in vitro* se definió como cualquier procedimiento aséptico que comprenda la manipulación de plantas, órganos, tejidos o células que produzcan poblaciones de plántulas y que permitan el desvío tanto del proceso sexual normal como el de la propagación vegetativa no aséptica que se practica convencionalmente. La micropropagación clonal implica que cada una de las plántulas que se producen pueda crecer y ser fenotípica y genotípicamente idéntica a la planta original de la que se deriva, siendo este procedimiento una herramienta fundamental para la conservación de especies (Krikorian, 1991).

En el caso de las orquídeas es posible producir plantas *in vitro* a partir de dos tipos de material: meristemas o semillas. Las cápsulas se abren y liberan las semillas al ambiente y como depende de la relación simbiótica con el hongo micorriza significa que solo un pequeño porcentaje de las semillas llegan a formar plantas (McKendrick, 2000). Para el cultivo *in vitro* de las semillas de orquídea no es necesaria la infección de la semilla por el hongo, lo cual significa que una cápsula de semillas puede generar varios miles de plantas (McKendrick, 2000).

La segunda manera de realizar el cultivo *in vitro* de orquídeas es mediante el uso de meristemas. Se entiende por meristema la parte de la planta en crecimiento activo y por

ende donde ocurre división celular. El cultivo *in vitro* a partir de meristemas genera plantas con las mismas características que la planta madre, mejor conocido como clones.

Villalobos y Thorpe (1991) señalan las siguientes ventajas del cultivo *in vitro*:

- a. Incremento acelerado del número de plantas derivadas por genotipo.
- b. Reducción del tiempo de multiplicación.
- c. Posibilidad de multiplicar grandes cantidades de plantas en una superficie reducida, a bajos costos y en un tiempo económicamente costeable.
- d. Mayor control sobre la sanidad del material que se propaga.
- e. Facilidad para transportar el material *in vitro* de un país a otro, con menos restricciones aduaneras.
- f. Posibilidad de multiplicar rápidamente una variedad de la cual sólo existan pocos individuos.

Villalobos y Thorpe (1991), propone las siguientes desventajas del cultivo *in vitro*:

- a. Requiere de implantación de una infraestructura y equipos costosos como la cámara de flujo laminar.
- b. El material químico empleado en la preparación de los medios de cultivo es costoso y poco disponible en el mercado local.
- c. No es posible instalar laboratorios *in vitro* donde no se cuenta con fluido eléctrico o donde se presentan interrupciones periódicas.
- d. Se requiere de personal de laboratorio especializado: biólogos, químicos, fisiólogos, fitomejoradores, agrónomos.

Debido a que la micropropagación se refiere a un fenómeno de reproducción asexual, el riesgo de tener “variantes” fenotípicas o genéticas es bajo. Sin embargo eso puede suceder cuando no se domina el proceso *in vitro*. Las plantas que provienen de un mismo meristemo, ápice o estaca son llamadas “clones” (Krikorian, 1991).

Murashige (1974, 1977), encontró que era útil destacar la secuencia de eventos asociados con la multiplicación de plantas mediante las técnicas de cultivo aséptico, de la siguiente manera:

- Etapa 0: Etapa inicial, que comprende la selección de la planta madre y la selección de una modalidad de pre - tratamiento para volver funcional la estrategia que se adopte.
 - Etapa I. Iniciación o establecimiento (se establece el cultivo inicial o primario).
 - Etapa II. Multiplicación de brotes o multiplicación de plantas.
 - Etapa III. Corresponde al enraizamiento o etapa de pretransplante; tiene como objetivo producir una planta autotrófica que pueda sobrevivir en las condiciones del transplante al suelo
- Además de las anteriores, pueden considerarse otras dos etapas como parte integral del procedimiento:
- Etapa IV: Transferencia final a la etapa de medio ambiente.

Los factores que afectan la micropropagación son:

- Planta donadora de explante: el estado fisiológico y la edad de la planta fuente de explantes influyen en la morfogénesis. Mientras más joven y menos diferenciado esté el tejido que se va a sembrar, mejor será la respuesta *in vitro* (los meristemos apicales y axilares han sido muy exitosos). La posición de las yemas es un factor importante (Krikorian, 1991)
- El explante: si las plantas que se van a micropropagar tienen reproducción por semilla, las partes embrionales o de la plántula son las fuentes más comunes de explantes. En el caso de especies propagadas vegetativamente, los brotes jóvenes y los ápices meristemáticos han sido generalmente la fuente de explantes. Sólo en el caso de que se pretenda obtener plantas libres de virus, los meristemos (sin primordios foliares) tienen una alta probabilidad de diferenciar plantas libres de estos patógenos; sin embargo, es más difícil regenerar de ellos plantas completas (Macdougal, 1994).
- Factores físicos: La temperatura de incubación para la propagación de la mayoría de las familias fluctúa entre 24 y 28° C. La luz es un factor fundamental en la morfogénesis, involucra varios componentes como son la intensidad, el fotoperíodo y la calidad (Healey *et al*, 1980).
- Medio de cultivo: el éxito en el cultivo de tejidos depende de la selección del medio de cultivo, incluyendo su composición química y forma física (Villalobos y Thorpe, 1991). Una vez definido el objetivo perseguido con el cultivo *in vitro*

de un determinado explante, es necesario elegir un medio apropiado de cultivo, en el cual hay que considerar no sólo sus componentes sino su preparación; existen innumerables formulaciones cada una de las cuales contiene entre 15 y 35 compuestos químicos que suministran carbono, nutrimentos minerales, vitaminas, agente gelificante (en caso de medios semisólidos), sustancias reguladoras del crecimiento, y otros compuestos (Mroginski y Roca, 1991).

2.1.1.9. Géneros de orquídeas en estudio:

2.1.1.9.1. Género *Ada*

Su nombre se debe a "Ada", la hermana de Artemisa, de Caria. Son normalmente epífitas y a veces litófitas. Se desarrolla en bosques de montaña, a alturas entre 650 y 2700 m pero la mayoría se encuentran en la franja de 1800 a 2200 m (Jorgensen & León, 1999).

Las hojas son lanceoladas y dísticas (se desarrollan en dos etapas) con una longitud de 20 cm, crecen desde pseudobulbos que tienen un tamaño máximo de 10 cm. Las brácteas foliares de las hojas están bien desarrolladas. Las inflorescencias que son pendientes, no se desarrollan encima de las hojas. Se pueden producir unas 15 flores olorosas, floreciendo desde enero hasta abril. El color puede variar desde blanco a verdoso y naranja. El periantio es estrecho y puntiagudo, con casi los mismos sépalos y pétalos. Las brácteas florales son grandes y gruesas. El labelo es reflexo. Posee un callo basal que forman dos hojas. Frecuentemente termina en dos dientes parecidos a montículos. Emplea un método "pseudo parasitario" de atracción de parásitos polinizadores, imitando a sus hospedadores (White, 1996).

Se distribuye desde Nicaragua por el Norte y hasta los Andes de Bolivia por el Sur (Williams, 1979). En el Ecuador existen 56 especies del género *Ada* en el cual se encuentra la especie *Ada andreettae* Dodson, distribuida al sur del Ecuador en las provincias de Azuay, Loja, Morona Santiago (Jorgensen & León, 1999).

2.1.1.9.2. Género *Cyrtochilum*

Se denomina *Cyrtochilum* debido a sus tres nervaduras, que se encuentran formando el tejido vascular de la planta. Es una orquídea epífita que florece en el otoño con muchas flores de 7.0 a 10 cm de largo (Háster *et al*, 2005).

Las especies de *Cyrtochilum* han sido segregadas del género *Oncidium* debido a las semejanzas morfológicas en rizomas y pseudobulbos con 3 o 4 pares de hojas largas alrededor de la base, con la presencia de muchas flores de gran tamaño (Canera, 1984). En este especie los pseudobulbos son ovoides a cónicos – cilíndricos más o menos apretado, bi – foliados, cubiertos hacia la base con 3 o 4 pares de brácteas foliares con hojas de tamaños variables comprendidos entre 25 a 50 cm de longitud, posee una inflorescencia de 0.5 a 3 m teniendo un pedúnculo ampliamente ramificado, y con flores de 7 a 10 cm de longitud y de gruesa textura. (Pérez *et al*, 1995)

Crece en un lugar fresco con luz moderada. Al pasar de un cultivo *in vitro* al exterior el agua de la planta comienza a secarse por esta razón las plantas deben ser ingresadas en un medio de drenaje, así como la corteza de abeto. En su estado natural se encuentran creciendo en los árboles cubiertos de musgo en altitudes de 2000 a 2800 metros (Lankester, 2000).

Se encuentra distribuida en Venezuela, Colombia a Ecuador y Perú debido a que estos países cuentan con montañas y tierras altas. En el Ecuador según el Catálogo de Plantas Vasculares (Jorgensen & León, 1999) existen 241 especies de este género entre las cuales se encuentra la especie *Cyrtochilum tricostatum* Kraenzl, distribuido en las provincias de Napo, Zamora Chinchipe, Loja, Sucumbíos (Jorgensen & León, 1999).

2.1.1.9.3. Género *Epidendrum*

Su nombre procede de las palabras griegas "*ept*" que significa "sobre" y "*dendron*" que significa "árbol" refiriéndose a los hábitos de las especies que pertenecen a este género y son epifitas. La mayoría de plantas de este género son de hábitos de epífita aunque también existen pocas terrestres (García, 1995).

González (1995), señala que la especie vive aproximadamente un año en casa y hasta siete años en invernadero; que deben estar expuestas a la luz intensa, pero nunca al sol directo, además asegura que pueden crecer en extremos diferentes de temperatura, es decir, que existen especies que viven en frío y otras plantas que se desarrollan en calor.

Luer (1986), manifiesta que el tallo de la especie puede llegar a medir hasta 2m de altura. Sus flores perfumadas aparecen en el extremo del tallo cubierto de hojas y viven por varios meses, se caracterizan por presentar colores blancos, verdes, amarillos y rojos. Además, expresa que las inflorescencias llevan docenas de flores diminutas, pero muy organizadas y que los agentes polinizadores son las mariposas, polillas diurnas, nocturnas y también los colibríes.

Son originarias de América tropical, y se distribuyen desde Florida (USA) pasando por Centroamérica y Suramérica, hasta el Norte de Argentina. En el Ecuador existen más de 200 especies pertenecientes a este género, como es el caso de *Epidendrum arachnoglossum* Rchb. f. ex André, se encuentra distribuido en las provincias de Pichincha, Loja y Azuay a una altura promedio de 1900m (Jorgensen & León, 1999).

2.1.1.9.4. Género *Helcia*

Se caracteriza por tener una sola hoja de pseudobulbo y una única flor de una inflorescencia con dos polinias. Es una especie herbácea de pequeño a mediano tamaño, que prefiere clima fresco a caliente, epífita con tres pseudobulbos ovoides, alargados, parcialmente envueltos por vainas en la base que son cuidadosamente embalados en un rizoma. Tienen una única hoja, alargada, elíptica, coriácea de 10 a 20 cm de largo, peciolada que tiene un margen ondulado. Las numerosas flores fragantes, de larga duración, que de manera sucesiva se producen en una inflorescencia arqueada y colgante de 9 cm de largo con la apertura de una sola flor que emerge de un pseudobulbo maduro (Férraes, 2000).

Las plantas deben crecer en un lugar fresco a temperaturas cálidas en la sombra parcial de una luz brillante. Durante el invierno deben tener un ligero descanso seco entre riegos. Se riega aproximadamente una vez por semana. En las noches necesita temperaturas frías y en el verano una sombra con alta humedad y abundante agua

mientras crece, además requiere de un descanso de 3 a 4 semanas después de florecer a fin de preparar el nuevo crecimiento (Háster & Soto, 2002).

Este género se encuentra en Ecuador, Perú y Colombia a elevaciones de 600 a 3000 msnm, donde crece en bosques montañosos. Es muy particular ya se solo tiene cuatro especies que son *Helcia brevis*, *Helcia callichroma*, *Helcia picta*, *Helcia sanguinolenta* Lindl, esta última se encuentra en el país repartido en las provincias de Bolívar, Loja, Azuay y Chimborazo (Jorgensen & León, 1999).

2.1.1.9.5. Género *Prosthechea*

Las plantas crecen en condiciones de frío a caliente en un lugar fresco, en bosque montañoso y bosque tropical, puede ser cultivado en la corteza de pino de tamaño mediano.

Las raíces de todas las especies *Prosthechea* poseen un velamen diferenciados en epivelamen que es más grueso y endovelamen que es más delgado. Cristales de flavonoides se observan en las raíces y las hojas además que los tallos son erguidos de forma aplanada presentando engrosamiento de pseudobulbo (Netolitzky, 1926).

Las flores forman una inflorescencia apical, paniculada en racimo con una espata en la base. Hay una gran variedad en las flores de este género ya que pueden asociarse a la raíz de un pedúnculo o pueden ser sésiles. Pueden florecer en el racimo al mismo tiempo o sucesivamente. Los sépalos son casi iguales en longitud, mientras que los pétalos pueden ser mucho más delgados. El labelo se une a la mitad de la columna y muestra un callo (una rígida protuberancia). La columna es 3 - 5 dentado en su parte superior. Los frutos de forma de huevo, 1-ocular, con 3 cápsulas aladas (Knudson, 1946).

Se encuentra en los Neotrópicos desde Florida y México a la América tropical en Jamaica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Cuba, República Dominicana, Haití, islas de Sotavento, Trinidad y Tobago, Islas de Barlovento, Guyana Francesa, Surinam, Guyana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil, a alturas de hasta 2000 metros. En el Ecuador se encuentran alrededor de 100 especies, entre las cuales se distingue la especie *Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E. Higgins la cual

se distribuye en las provincias de Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Loja, Esmeraldas, Los Ríos, Napo y Pichincha (Jorgensen & León, 1999).

2.1.1.9.6. Género *Scuticaria*

Se compone de 19 especies de flores vistosas y largas hojas colgantes, generalmente cilíndricas, epífitas, ocasionalmente litófitas y en algunos casos rupícolas o de hábito terrestre, de crecimiento cespitoso erecto o reptante (Tillett, 1988).

Las especies subordinadas de este género se caracterizan por ser plantas de raíces gruesas, cilíndricas, cubiertas por un grueso velamen. Está formado normalmente por un corto rizoma, ligeramente alargado en algunas especies, y pseudobulbos cilíndricos discretos de diámetro igual o ligeramente más gruesa que la única hoja nacida en sus vértices. Las hojas pueden ser erectas o pendientes de hasta un metro de largo, con inflorescencias con casi siempre una sola flor, excepcionalmente, dos en una especie, siempre es mucho más larga que el pseudobulbo, teniendo vistosos colores como amarillo, púrpura o verde con flores de color naranja, con pétalos y sépalos normales, manchados o rayados, además posee diversas combinaciones y matices de los colores mencionados. Por lo general el labelo presenta contrastes de colores, a menudo con áreas blancas (Morel, 1960).

Las flores son grandes, muy abiertas. Tienen sépalos de tamaños similares y forman una barbilla casi invisible con la columna. Los pétalos pueden ser similares a los sépalos pero más pequeño, o mucho más pequeño y con una base más estrecha, a veces con un patrón diferencial o colores. El labelo se articula con la columna, es trilobulado con lóbulos laterales relativamente pequeños y terminales más grandes, que tiene forma variable con diversos patrones y un callo en la columna con polinias de diferentes tamaños (Sequeira, 1980).

Habita en los claros abiertos en las elevaciones más altas del centro del Amazonas, en la selva conocida como “Mata de tierra firme” con hasta ochocientos metros de altitud ocupando área amplia, que no se encuentra muy a menudo. Otras especies se desarrollan en la Amazonía en un área mucho más restringida, en Guyana, en lugares donde la

altura es más baja y la humedad es mayor. Existen en muchos puntos aislados de América del Sur en lugares soleados y sombreados (Pérez, 2001).

Este un género comprende 19 especies nativas de Belice , Brasil , Ecuador , Guayana Francesa , Guyana , Perú , Suriname y Venezuela, existen tres zonas aisladas de América del Sur, en Ecuador, Selva Amazónica y la Sierra del Mar y la Serra da Mantiqueira montañas, en Brasil , tanto en lugares de sombra y sol (Corner, 1976).

Endémica en otra área del Amazonas, *Scuticaria* se encuentra en el sureste de Ecuador, cerca del lugar donde los Andes se inician, en los bosques húmedos, en las montañas de hasta 1.300 metros de altitud. En el Ecuador se encuentran 9 especies de este género, aquí se encuentra la especie *Scuticaria salesiana* Dressler, distribuida en las provincias de Morona Santiago, Loja y Zamora Chinchipe (Jorgensen & León, 1999).

2.2. Fundamentación filosófica

El presente estudio pretende ofrecer el conocimiento científico relacionado a la morfología de las semillas y del proceso germinativo de *Ada andreettae*, *Cyrtochilum tricostatum*, *Epidendrum arachnoglossum*, *Helcia sanguinolenta*, *Prosthechea fragrans*, *Scuticaria salesiana* orquídeas amenazadas dentro de la provincia de Loja para la conservación en el banco de germoplasma de la UTPL.

Por estos razonamientos, para esta investigación se considerará el paradigma positivista ya que este se rige por las leyes que permiten explicar, predecir y controlar los fenómenos del mundo natural y pueden ser descubiertas y descritas por los investigadores con métodos adecuados. Además el objetivo que se obtiene se considera objetivo y factual, ya que se basa en la experiencia y es válido para todos los tiempos y lugares, con independencia de quien lo descubre, y se utiliza la vía hipotético–deductiva como lógica metodológica válida.

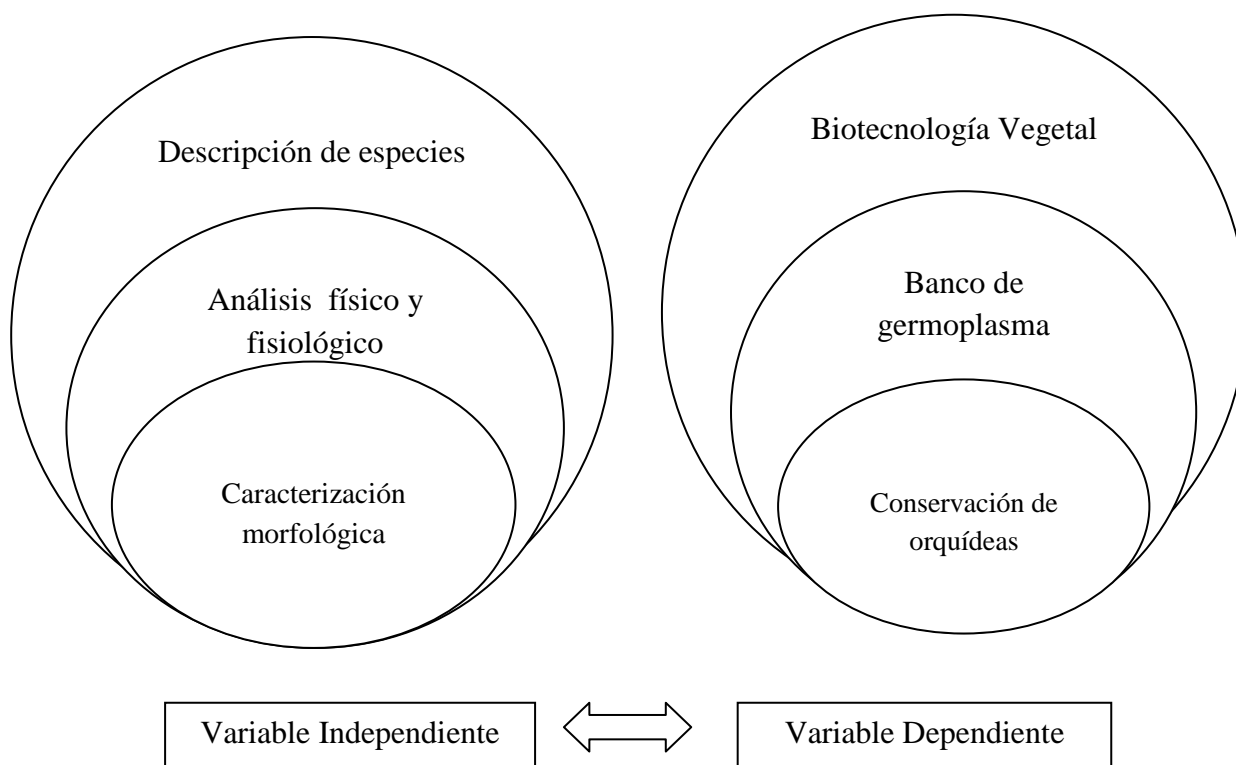
2.3. Fundamentación legal

La Universidad Técnica Particular de Loja fue designada como autoridad científica del la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) para el Ecuador según el acuerdo ministerial 003 firmado el

19 de Octubre del 2005 por la Ministra de Medio Ambiente Ana Albán, en el cual el sur está considerado como una de las principales áreas de desarrollo, alto endemismo y niveles importantes de tráfico ilegal de especies que se encuentran listadas en los apéndices de la CITES (webside), cabe mencionar que este acuerdo se mantiene en la actualidad.

En la actualidad la constitución se refiere a la biodiversidad en el título siete “Régimen del Buen Vivir”, en el capítulo segundo en su primera sección. Según el artículo 395 en su primer literal establece que: “El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras” (Constitución del Ecuador, 2009). Además en la segunda sección en el artículo 400 se instaure que “El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país” (Constitución del Ecuador, 2009).

2.4. Categorías Fundamentales



2.5. Hipótesis

Hi: Características morfológicas de las semillas y del proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas para la conservación en el Banco de germoplasma de la UTPL.

Ho: No existe semejanza morfológica de las semillas y del proceso germinativo entre las seis especies en estudio

Ha: Existe semejanza morfológica de las semillas y del proceso germinativo entre las seis especies en estudio.

2.6. Señalamiento de variables

Variable Independiente:

Se denota como variable independiente a la Caracterización morfológica de las semillas y del proceso germinativo de las seis especies en estudio.

Variable Dependiente:

Se establece como variable dependiente a la Conservación de Orquídeas en el Banco de Germoplasma de la UTPL.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La investigación que se llevó a cabo fue cualitativa y cuantitativa. Fue cualitativa ya que en una primera instancia se identificó las especies en estudio, además que se observó el estado en el que se encontraban dichas especies. Conjuntamente esta investigación fue cuantitativa ya que se realizó un conteo de las cápsulas obtenidas para cada especie, además que se ejecutó mediciones de las semillas en su estado basal y en el proceso germinativo, al mismo tiempo se evaluó los bioensayos de viabilidad y germinación.

3.2 Modalidad básica de la investigación

En la presente investigación las modalidades utilizadas fueron: investigación de campo, investigación bibliográfica e investigación experimental.

La investigación de campo se realizó en la identificación de las seis especies de orquídeas en peligro de extinción o amenazadas dentro de la provincia de Loja, mediante la observación de colores, forma, tamaño de los pétalos de las flores para distinguir los géneros.

Adicionalmente se utilizó la investigación experimental ya que permitió la recopilación de información de morfología de orquídeas en su estado basal y en su estado germinativo, conjuntamente las pruebas de viabilidad de semillas se utilizaron para determinar cuáles son las semillas que tenían mayor potencial de proporcionar un fruto, conociendo de esta manera el material de conservación.

Finalmente se complementó con una experimentación bibliográfica ya que esto enriqueció la información ya existente sobre la descripción morfológica de las orquídeas.

3.3 Nivel o tipo de investigación

El tipo de investigación utilizado fue descriptivo porque se realizó una amplia delineación de las características de las semillas que se recolectaron y su comportamiento durante sus etapas de crecimiento, las pruebas de viabilidad y de germinación de las seis especies en estudio, además que esto sirvió para un correcto almacenamiento de las mismas.

3.4 Población y Muestra

En la presente investigación se estableció como población o universo las orquídeas distribuidas en el vivero u orquideario municipal del cantón Loja, las muestras que se manejaron son seis especies de orquídeas amenazadas dentro de la provincia pero localizadas dentro de este espacio.

3.5 Operacionalización de variables

Ver siguiente página.

3.6 Recolección de información

Las técnicas utilizadas para la recolección de la información fue la observación directa puesto que se estuvo en contacto con el objeto de estudio en escenarios y ambientes debidamente preparados y equipados donde se realizó la investigación lo que condujo a una decisión sobre la hipótesis.

3.6.1 Identificación de sitios de recolección

Los sitios de recolección se identificaron mediante revisión de bibliográfica de cantones que tengan reporte de la existencia de orquídeas, tomando de aquí, ubicaciones de latitud, longitud y elevación, dentro en la provincia. Al realizar esta revisión se pudo constatar que la mayoría de especies amenazadas se encontraba en el cantón Loja debido a la existencia del Orquideario Municipal, siendo este el lugar donde

se encuentran especies protegidas debido a su alto grado de amenaza o su peligro de extinción, por lo tanto este fue el sitio elegido para la recolección del material de estudio.

3.6.2 Selección de especies.

Seis especies fueron seleccionadas en base a criterios biológicos porque se tomó en cuenta el tiempo de floración y el tiempo de maduración, y criterios ecológicos porque se escogió a las especies que se encuentren en estado de amenazada en el Orquideario Municipal del cantón de Loja – Ecuador tomando como referencia el libro rojo de plantas endémicas del Ecuador (Valencia *et al*, 2000), los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES (webside), el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), lista de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, (webside).

3.6.3 Obtención de las cápsulas

Las cápsulas de las seis especies seleccionadas fueron recolectadas en el Vivero Municipal de la ciudad de Loja, registrando el nombre del colector, la fecha de recolección, el número de cápsulas recolectadas y si éstas se encontraban abiertas o cerradas.

3.6.4 Caracterización Morfológica de Cápsulas

3.6.4.1 Caracterización Cualitativa

Los colores de las cápsulas fueron determinados usando la tabla estándar de colores “MUNSELL COLOR CHARTS FOR PLANT TISSUES” (Anexo F). Además se determinó la forma de las cápsulas tomando en cuenta la descripción según Arditti *et al* (1980) (Anexo F).

Variable independiente: Caracterización morfológica

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES	TÉCNICAS O INSTRUMENTOS
<p>Indica las características morfológicas de las seis especies de orquídeas que se encuentran en estudio, en este caso las recolectadas en el vivero municipal de Loja</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción morfológica - Dimensionamiento de crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de características físicas. - Determinación de viabilidad por tinción. - Comprobación del crecimiento de semillas. 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué dimensiones tienen las semillas en el estado basal y en el proceso germinativo? - ¿Cuántas semillas son viables (rojas)? - ¿Cuántas semillas germinan en dos medios de cultivo? 	<ul style="list-style-type: none"> - Microscopio - M . Estereoscopio - pH-metro - Prueba de tetrazolium

Continuación

Variable dependiente: Conservación de Orquídeas

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES	TÉCNICAS O INSTRUMENTOS
<p>La conservación en el banco de germoplasma de semillas tiene como fin el mantenimiento de la diversidad de orquídeas, la carencia de conservación causa pérdidas de especies endémicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico - Normas de conservación de especies - Consecuencias de la falta de conservación 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de semillas aptas de conservación - Determinación del mejor método de conservación 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué características tienen que tener las semillas para ser conservadas? - ¿Cuáles son los mejores métodos de conservación? 	<ul style="list-style-type: none"> - Freezer grande - Contenedores herméticamente cerrados - Manual de conservación Seaton

3.6.4.2 Caracterización Cuantitativa

Para esta caracterización, se esperó un lapso de cuatro a cinco días después de su recolección, debido a que se esperó que las semillas que se encontraron cerradas, se abran naturalmente y poder obtener las semillas.

Con la utilización de una balanza de cinco dígitos se determinó el peso de las cápsulas, con y sin semillas, además se estableció el largo, ancho y grosor de las mismas mediante un calibrador Stainless Steel Vernier.

3.6.5 Caracterización Morfológica de Semillas

Las semillas fueron recolectadas siguiendo el protocolo de Seaton y Ramsay (2005), en el cual se establece que aquellas semillas de la misma especie, que provengan de diferentes cápsulas pero de la misma planta, se mezclan y se almacenan, pero aquellas semillas que sean de diferente planta, a pesar de ser de la misma especie no se mezclan, Tomando esta metodología como referencia se obtuvo su peso total de las semillas recolectadas.

3.6.5.1 Caracterización Cualitativa

El color fue determinado basándose en la carta de colores “MUNSELL COLOR CHARTS FOR PLANT TISSUES” (Anexo F). La forma de la semilla fue determinada por observación bajo el estereoscopio Motic SMZ 168 y su descripción se fundamentó en la representación descrita por Clifford & Smith (1969) (Anexo F).

3.6.5.2 Caracterización Cuantitativa

Para determinar el número de semillas de cada una de las seis especies en estudio, se procedió a pesar 1 mg, para posteriormente contar en el estereomicroscopio. Así se estableció el número de semillas por miligramo. Para los estudios posteriores, se seleccionó una muestra aleatoria de 50 semillas, de la manera sugerida por Laynez, *et al* (2007).

Mediante el uso del microscopio previamente calibrado, se determinó el largo y ancho de la testa y del embrión (Figura 12), se realizó una conversión de unidades partiendo de micrómetros (μm) a milímetros (mm), con este dato, se calculó el área (mm^2) con la fórmula:

(Fórmula 1)

Donde:

Área de la testa /embrión

Largo de la testa /embrión

Ancho de la testa/embrión

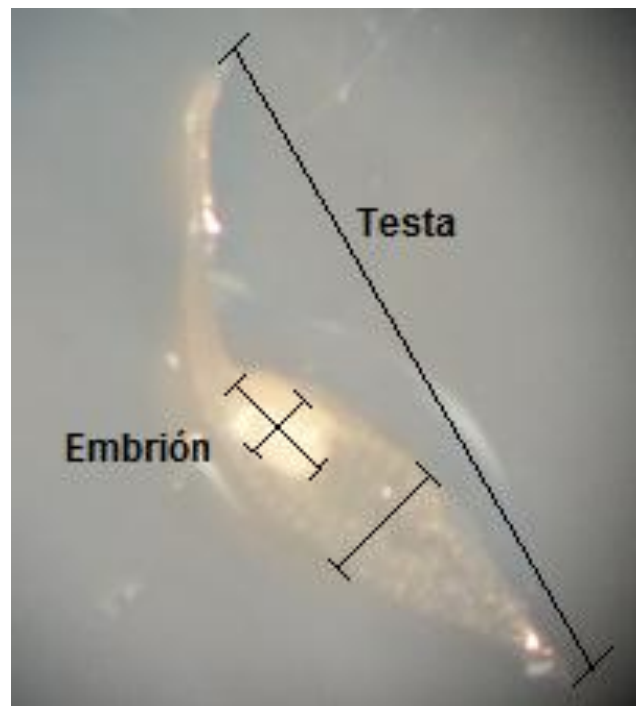


Figura 12. Mediciones de testa y embrión
Fuente: Rosa Pazmiño 2011

3.6.6 Viabilidad de Semillas

Se realizó la prueba de tetrazolium, procedimiento descrito por Lakon 1949. Para ella se colocó 1mg de semillas en 2ml de solución de tetrazolio (Anexo D), las que fueron incubadas a 30°C por 24 horas. Luego se observó las semillas en el estereomicroscopio y se determinó su viabilidad realizando un conteo de acuerdo a su tinción e intensidad de coloración. Si la semilla presentó un color rojo intenso se clasificó como viable, si no presentó color o un color pálido, se clasificó como no viable. Los resultados fueron expresados en porcentaje y representados en un gráfico de viabilidad.

3.6.7 Almacenamiento de semillas

Las semillas recolectadas se colocaron en un frasco pequeño de vidrio con tapa rosca codificando cada especie con números de tres cifras. Éste a su vez se colocó en otro frasco de vidrio con bolsas de silicagel con la finalidad de absorber toda la humedad y evitar la muerte de las semillas. Se separó en colección activa (para investigación) y colección base, colocando las etiquetas de especificación. Estas fueron colocadas en un jarrón de vidrio de sellado hermético, para finalmente llevar al cuarto frío (-20°C) para su almacenamiento.

3.6.8 Determinación del porcentaje de germinación de las semillas

La siembra se realizó en dos medios de cultivo, Murashige y Skoog MS (1962) y Knudson KND (1946) ajustados a pH 5.8 (Anexo D). Los medios, luego del proceso de esterilización a 120°C por 20 minutos, fueron vertidos en cajas petri de vidrio estériles.

Se utilizó 1mg de semillas. Estas fueron colocadas en un sobre de papel filtro. Usando pinzas estériles, el sobre con semillas fue sumergido en una solución de hipoclorito de sodio al 1%, por 3 minutos para su esterilización. Después el sobre fue lavado con agua destilada estéril por un minuto. Finalmente, el sobre fue abierto y las semillas colocadas sobre el medio de cultivo, dejando en contacto directo las semillas con el medio

seleccionado. Se realizaron cinco repeticiones por especie. Este procedimiento fue realizado en una cámara de flujo laminar para evitar contaminación (Anexo E). Los platos con las semillas fueron germinadas a una temperatura de 21° C, con una humedad comprendida entre de 65 – 75%, con un fotoperiodo de 12 horas luz usando lámparas fluorescentes de 40 W, y 12 horas oscuridad.

Para determinar el porcentaje de germinación, los platos fueron observados con la ayuda de una lupa para distinguir aquellas semillas que alcanzaron por lo menos la segunda etapa descrita por Mitchell (1989) (Figura 9). Éstas fueron contadas con el microscopio, para cuantificar las semillas germinadas y las semillas no germinadas, con estos datos se calcularon el total de semillas sembradas y el porcentaje de germinación que fue representado en un gráfico de cada medio de cultivo utilizado. Cabe recalcar que este conteo se realizó sin salir de su estado de esterilidad.

3.6.10 Tiempo de Crecimiento

Para el tiempo de crecimiento, se tomó en cuenta desde que las semillas fueron sembradas, tomando esta fecha como día uno. A partir de esto, cada vez que las semillas cambiaron de estadio se registró la nueva fecha y se cuantificó en días. Estos datos fueron útiles para determinar el tiempo en que las semillas demoraron en desarrollarse. Los datos no se clasificaron por medios de cultivo porque los tiempos no difieren significativamente.

Para la especie *H. sanguinolenta* se tuvo que esperar un tiempo más para que esta avance de la etapa 3 hacia la etapa 4, debido que en este estadio se produjo una división asexual de células denominada embriogénesis somática.

3.6.11 Caracterización morfológica del Proceso Germinativo

Con una lupa se identificó los estadios de germinación, descritos por Mitchell (1989). Se observó y midió con la ayuda del microscopio, las dimensiones correspondientes para todas las etapas de acuerdo a la Tabla 1.

Los datos obtenidos fueron transformados de micrómetros (μm) a milímetros (mm) y se calculó el área de las semillas germinadas con la Fórmula 1.

Tabla N 1. Etapas y mediciones realizadas en el proceso germinativo

Etapas	Largo y ancho de Semillas	Diámetro de Embrión	Diámetro de Protocormo	Largo y ancho de Brote	Largo y ancho de la Primera Hoja
Etapa 1	X	X			
Etapa 2	X	X			
Etapa 3			X		
Etapa 4			X	X	
Etapa 5			X	X	X

Fuente: Mitchell (1959)

Para el cálculo de área del protocormo se realizó una división de la mitad del diámetro para poder obtener el radio que se utilizó en la siguiente fórmula:

(Fórmula 2)

Donde:

Área de protocormo

Valor de π

Radio de protocormo

Para obtener el porcentaje del índice de crecimiento de cada especie en las diferentes etapas, se obtuvo los promedios de las áreas de las estructuras comunes, como son, el embrión en la etapa uno y dos, el protocormo en la etapa tres, cuatro y cinco. Se tomó en cuenta el promedio de las áreas obtenidas en la Etapa 5 es el 100% del crecimiento de la semilla, debido que hasta esta etapa se estudió en la investigación. A partir de esto, se obtuvo los demás porcentajes haciendo la relación de las áreas de cada etapa, para cada especie, y cada medio.

Para complementar el estudio, se realizó el cálculo el porcentaje de variación de tamaño de las especies, para esto se utilizó la siguiente fórmula:

(Fórmula 3)

3.7 Procesamiento y análisis

Los datos obtenidos del presente estudio fueron tabulados y representados en gráficos, en los cuales se demostró los grupos de acuerdo a las semejanzas morfológicas de las especies en estudio, según el enfoque del marco teórico y los objetivos e hipótesis planteadas del presente estudio.

Para la comparación de datos se realizó la determinación del coeficiente de curtosis y el coeficiente de asimetría de las variables estudiadas, con este resultado se realizó un análisis de varianza multifactorial para cada área de los estadios en estudio. Se realizó el contraste múltiple de rangos entre especies, utilizando la diferencia mínima significativa (LSD) para la separación de medias, este mismo procedimiento se realizó para los medios de cultivo, con el fin de conocer la influencia de los medios de cultivo. La viabilidad y germinación se

representó en gráficos de porcentajes. Adicionalmente se determinó el coeficiente de proporcionalidad en los estadios de germinación de las especies de la investigación.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de Datos

4.1.1 Selección de Especies

Las especies seleccionadas se presentan en la Tabla A1 (Anexo A), donde figuran las seis especies con su respectiva descripción taxonómica. Tres especies pertenecieron a la tribu *Cymbidieae*, dos a la tribu *Epidendrae* y una a la tribu *Maxillarieae*. Además se determinó que todas las especies se encuentran en el apéndice II del CITTES (Jorgensen & León, 1999), esto quiere decir que se debe controlar su comercialización.

4.1.2 Obtención de las Cápsulas

La Tabla A2 (Anexo A) indica el número y el estado de las cápsulas al momento de recolección, de las especies seleccionadas. Se obtuvieron cinco cápsulas *Ada andreettae*, doce cápsulas para *Cyrtochilum tricostatum*, una cápsula para la especie *Epidendrum arachnoglossum*, cuatro cápsulas para la especie *Helcia sanguinolenta*, una para la especie *Scuticaria salesiana* y finalmente dos cápsulas para la especie *Prosthechea fragrans*. Las cápsulas se encontraron cerradas a excepción de las cápsulas de la especie *P. fragrans* que se encontró abierta.

4.1.3 Caracterización Morfológica de Cápsulas

4.1.3.1 Caracterización Cualitativa

En la Tabla A3 (Anexo A) se muestra la caracterización cualitativa (forma, color) de las cápsulas de las seis especies, obteniéndose que existen tres formas presentes y cuatro diferentes grupos de color.

4.1.3.2 Caracterización Cuantitativa

En la Tabla A4 (Anexo A) se observa el promedio del peso de las cápsulas con y sin semilla, teniendo en cuenta que los pesos dependen del número de cápsulas recolectadas, además se muestra las medidas de ancho, largo y grosor de las cápsulas, encontrándose semejanzas en cuatro especies debido a que las mediciones y la forma son parecida, y dos especies completamente diferentes ya que sus mediciones y forma no se parecen a ninguna de las ya descritas.

4.1.4. Caracterización Morfológica de Semillas

Los pesos de las semillas recolectadas se muestran en la Tabla A5 (Anexo A) donde se observa que la mayor cantidad de semillas proviene de *Cyrtochilum tricostatum*, dato que es entendible debido a que estas provienen de un número mayor de cápsulas.

4.1.4.1 Caracterización Cualitativa

Los colores de las semillas se muestran en la Tabla A6 (Anexo A) donde se observa que todas las semillas están catalogadas según el color 2.5Y, correspondientes a colores marrones (Anexo F). Solo dos especies tienen el mismo color, las demás son completamente diferentes dentro de la gama. Además la forma predominante de las semillas es la cinco, aunque también se encontraron formas correspondientes a las formas 1 y 2. Se observó que la semillas de la especie *E. arachnoglossum* tienen una forma

característica, alargada la testa y ensanchada el embrión, siendo visualmente más identificables.

4.1.4.2 Caracterización Cuantitativa

El conteo de un miligramo de semillas se encuentra en la Tabla A7 (Anexo A). Se distingue que la menor cantidad de semillas contiene *E. arachnoglossum*, debido a que la testa es mas alargada y por lo tanto su peso por semilla es mayor, mientras que la mayor cantidad de semillas por miligramo pesado se observó en *S. salesiana*.

En la Tabla A15 (Anexo A) se muestran los valores de las mediciones de largo y ancho de la testa, mientras que en la Tabla A16 (Anexo A) se indica las mediciones del largo y ancho del embrión en estado basal de las seis especies estudiadas, cada una con su respectiva conversión de micras a milímetros, además en las Tablas A37 (Anexo A) se observa los valores calculados de las áreas de la testa y del embrión en milímetros cuadrados para el estado basal de las seis especies.

4.1.5 Viabilidad de Semillas

La Tabla A8 (Anexo A) indica el conteo de las semillas viables y no viables de las seis especies en estudio con sus respectivas sumas, datos que fueron utilizados para la obtención de los porcentajes de viabilidad (Tabla A9, Anexo A) representados en la Figura C1 (Anexo C).

4.1.6 Porcentaje de Germinación

En la Tabla A10 (Anexo A) se muestra el conteo de las semillas germinadas y no germinadas con sus respectivas sumas en el medio MS. Los porcentajes de germinación se indican en la Tabla A11 (Anexo A). Datos correspondientes al medio KND se representan en la Tabla A12 (Anexo A) y su respectivo porcentaje en la Tabla A13 (Anexo A). Esto se encuentra representado en la Figura C2 (Anexo C) para el medio MS y la Figura C3 (Anexo C) para el medio KND.

4.1.7 Tiempo de Crecimiento

En la Tabla A14 (Anexo A) se muestran los días en que cada especie se demora en germinar de acuerdo a la etapa a la que va avanzando. Los gráficos se presentan para en la Figura C4 (Anexo C). En la Tabla A48 (Anexo A) se indica el porcentaje de índice de crecimiento de las semillas en medio MS haciendo relación del cien por ciento al Área del Protocormo de la etapa 5 representados en la Figura C10 (Anexo C), adicionalmente se realizó otro gráfico, Figura C11 (Anexo C), disminuyendo la escala para poder visualizar de mejor manera el índice de crecimiento de todas las especies. El mismo procedimiento se realizó para el medio KND indicado en la Tabla A49 (Anexo A) y representados en las Figuras C11 y C12 (Anexo C) respectivamente.

4.1.8 Caracterización del Proceso Germinativo

En las Tablas A38, A39, A40, A41, A42 (Anexo A) se indican las áreas calculadas en base al largo, ancho y diámetro medidos para el medio MS en las seis especies en estudio. En la Tabla B1 (Anexo B) se indica la media y la desviación típica para cada estadío en estudio, además que se obtiene el coeficiente de curtosis (Tabla B2, Anexo B) y el coeficiente de asimetría (Tabla B3, Anexo B), posteriormente se presentan los datos de análisis de varianza y la separación de medias desde la Tabla B4 hasta la Tabla B23 (Anexo B) representadas en los gráficos de Intervalos LSD en las Figuras C9 hasta la Figura C18 (Anexo C) para cada estadío de germinación., para observar los análisis de una manera óptima se presenta una Tabla B24 (Anexo B) con los grupos conformados por las especies tomando en cuenta los análisis realizados. Finalmente se presenta las Tablas B25 hasta B30 (Anexo B) que representa a los coeficientes de correlación momento producto de Pearson para cada una de las especies.

Las áreas calculadas para el medio KND se indican en las tablas A43, A44, A45, A46, A47, donde se indican las áreas calculadas para las seis especies en cada estadío. En la Tabla B31 (Anexo B) se muestra la desviación típica y la media de las especies en estudio,

además se obtiene el coeficiente de curtosis y el coeficiente de asimetría presentados en las Tablas B32 y B33 (Anexo B) respectivamente. Consecutivamente se presentan las Tablas B34 hasta B53 (Anexo B) representando el análisis e varianza y la separación de medias para las seis especies de orquídeas sembradas en medio KND representadas en los gráficos de Intervalos LSD en las Figuras C19 hasta la Figura C28 (Anexo C) para cada estadio de germinación. Posteriormente se presenta la Tabla B54 (Anexo B) con todos los grupos formados según los análisis realizados. En la Tabla B55 (Anexo B) se presenta la comparación de los medios de cultivo, con la finalidad de conocer si el medio influye en el desarrollo de las semillas. Para finalizar se presentan en las Tablas B56 hasta B61 (Anexo B) con los coeficientes de correlación de momento producto de Pearson para cada una de las especies en el medio estudiado. Para comprobar donde se produce el mayor crecimiento de las semillas se obtuvo la variación porcentual del tamaño de las estructuras para cada especie presentadas en la Tabla A50 (Anexo A).

4.2 Interpretación de Datos

4.2.1 Selección de Especies

Todas las especies tienen una división taxonómica en tribu y subtribu denotándose que las especies *Ada andreettae*, *Cyrtochilum tricostatum* pertenecen a la tribu *Cymbidiae* con su respectiva sub tribu *Oncidiinae*, lo mismo sucede con la especie *Epidendrum arachnoglossum* y *Prosthechea fragrans* que pertenecen a la tribu *Epidendrae* y a la subtribu *Laeliinae*, la especie *Helcia sanguinolenta* pertenece a la tribu *Maxillarieae* con su respectiva sub tribu *Oncidiinae* y para finalizar la especie *Scuticaria salesiana* corresponde a la tribu *Cymbidieae* y ala subtribu *Maxillariinae*. En cuanto al estado de amenaza la única especie en estado de amenaza reportado por el Libro Rojo del Ecuador (Valencia *et al*, 2000) es *Ada andreettae* que se encuentra en estado de amenaza descrito en el CITES, en el Apéndice II (websites) y en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999). Las demás especies fueron seleccionadas porque se encuentran en la lista de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, (websites) y en el

Apéndice II del CITES, que exige que estas especies sean controladas en su comercialización por su posible avance al siguiente al estado de amenaza.

4.2.2 Obtención del Material

Las cápsulas al encontrarse cerradas se tuvo que esperar un tiempo para que en estas se produzca la dehiscencia ya que reportes de otras investigaciones (Batty, 2001; Mitchell, 1989; Hartmann y Kester, 1988) señalan que es mejor sembrar las semillas provenientes de su proceso natural de abandono de la cápsula porque se las somete a una esterilización directa, además que así se puede obtener un porcentaje de viabilidad mayor.

4.2.3 Caracterización Morfológica de Cápsulas

Existen tres formas de cápsulas de las especies seleccionadas ovalada, alargada y estrellada, siendo la forma ovalada la más usual de todas. Entre la forma alargada (6) y ovalada (1) suele haber confusiones debido a que su forma y color son muy parecidas, presentando una amplia similitud en la distribución de los carpelos (Arditti, 1967), pero se tiene que tomar en cuenta las proporciones de las mismas para no confundirlas, ya que al realizar las mediciones se nota claramente que la forma alargada posee mayor largo y ancho, por lo tanto es más grande que la ovalada. La forma estrellada (5) es específico para algunas especies, como es el caso de *P. fragrans*.

Una herramienta complementaria para la caracterización de las cápsulas es el color de las mismas, ya que suelen tener matices parecidos en la escala del color verde, pero al ser evaluados con tablas de colores estándares se nota la diferencia (Seaton, 2005), en este caso, las cápsulas se presentan en la tabla 7.5GY que pertenece al color verde, pero en diferentes niveles de intensidad de color, teniendo gamas de color verde oscuro hasta verde claro, comprobándose así lo antes dicho.

Lo establecido por Arditti (1967) se comprueba al realizar la caracterización cuantitativa de las cápsulas, ya que al comparar los datos de *A. andreettae* y *S. salesiana* con los datos de *C. tricostatum*, *E. arachnoglossum* y *H. sanguinolenta* poseen diferentes formas de

cápsulas debido a sus dimensiones, a simple vista parecen iguales pero el momento de realizar las mediciones se nota claramente la diferencias de tamaños que estas poseen, y por lo tanto se clasifican como otro grupo. La especie *P. fragrans* posee dimensiones parecidas a *C. tricostatum* pero se diferencia en el ancho, ya que *P. fragrans* al tener una forma estrellada, es más ancha y posee mayor grosor.

4.2.4 Caracterización Morfológica de Semillas

La determinación de los pesos totales de las semillas demostró que *C. tricostatum* es la especie que tuvo mayor población disponible para el crecimiento y almacenamiento, ya que se recolectaron un número mayor de cápsulas de la misma planta, y lógicamente va a poseer mayor cantidad de semillas. Lo contrario sucedió con *P. fragrans* que tuvo una menor cantidad de material disponible para el estudio, a pesar de que provenía de dos cápsulas, por lo tanto esta especie es la que posee menor cantidad de semillas por cápsulas recolectadas.

En la caracterización cualitativa se demuestra que el color de todas las semillas se encuentra en la gama de color café descritos en la tabla de colores (Anexo F), indicando que las semillas se encuentran en la gama de café claro, marrón y café oscuro, corroborando la descripción realizada por Arditti (1980). La mayoría de las semillas posee la misma forma ovalada (5) a excepción de *E. arachnoglossum* que posee una forma alargada (1) y por ende es más grande que las demás semillas.

Los conteos de las semillas fueron necesarios para comprobar que el momento de la siembra de las semillas se trabajó con las mismas cantidades de semillas para todas las especies, según Seaton y Ramsay (2006) conocer la cantidad de semillas que van a ser cultivadas es fundamental para determinar el porcentaje de germinación en las investigaciones con orquídeas. En la Tabla A7 (Anexo A) se observa que la especie *E. arachnoglossum* tiene menor cantidad de semillas por miligramo, ya que al ser la semilla mas alargada posee mayor tamaño, lo contrario sucede con *S. salesiana* que posee la mayor cantidad de semillas por miligramo, ya que tiene un menor tamaño.

Al realizar las mediciones, los resultados permitieron verificar que las semillas en estado basal tienen un tamaño comprendido entre 0,2 a 2,5 milímetros de largo y 0,05 a 0,4 milímetros de ancho, demostrando así que *E. arachnoglossum* tiene 2,40 milímetros de largo y 0,32 milímetros de ancho, dimensión significativamente mayor con respecto a las demás semillas, las cuales se mantienen en un rango que no difieren considerablemente, por esta razón tienen menos semillas por cada miligramo. Además se demostró que las semillas de *S. salesiana* tienen 0,21 milímetros de largo y 0,12 milímetros de ancho por lo tanto son las más pequeñas del estudio teniendo mayor cantidad de semillas por miligramo.

4.2.5 Viabilidad de Semillas

Lakon (1949) afirma que los porcentajes de semillas viables que superen el 70% tienen mayor probabilidad de proporcionar una germinación alta, esta predicción es necesaria para el cultivo de orquídeas. Todas las semillas del estudio tuvieron un porcentaje mayor del 70%, siendo *A. andreetae*, *E. arachnoglossum*, *H. sanguinolenta* y *P. fragrans* las especies con más viabilidad reportada, con porcentajes mayores del 80%, lo contrario sucedió con *C. tricostatum* y *S. salesiana* siendo las especies con menos viabilidad del estudio, con porcentajes de 75%. Cabe recalcar que este procedimiento es fundamental para proceder al almacenamiento de semillas, ya que al presentar un porcentaje de viabilidad bajo es improductivo conservarlas porque tienen una probabilidad menor de ser entes germinadores, por lo tanto no poseen la suficiente capacidad para formar una nueva planta.

4.2.6. Porcentaje de germinación

Mitchell (1989) determinó que el porcentaje de germinación es la cantidad de semillas que alcanzan por lo menos la segunda etapa, es decir que ingrese cierta cantidad de agua al embrión para comenzar el proceso de crecimiento y subsiguiente formación del protocormo. Siguiendo este enunciado se nota claramente que todas las semillas alcanzaron este proceso de germinación, tomando en cuenta que existe mayor porcentaje de germinación en el medio MS a comparación del medio KND, situación que depende estrictamente de la cantidad de nutrientes que posee cada medio de cultivo. Sin embargo la

especie *S. salesiana* tiene el menor porcentaje en los dos medios, alrededor de 55%, es decir esta es la especie que menor crecimiento tuvo a lo largo del estudio, mientras que *H. sanguinolenta* tiene un promedio de 83% de germinación en los dos medios, por lo tanto es la especie que tuvo mayor crecimiento.

4.2.7. Tiempo de Crecimiento

Seaton y Ramsay (2005) establecen que las orquídeas pueden llegar a germinar en seis meses y su periodo de crecimiento puede durar años dependiendo de la especie. En el caso de la investigación la especie que se tarda más días en alcanzar la quinta etapa es *Helcia sanguinolenta*, porque en el cambio de segunda a tercera etapa se produjo una reproducción asexual de células denominada embriogénesis somática, que es el desarrollo de embriones a partir de células que no son el producto de una fusión de gametos durante la fecundación, permitiendo la formación de callos que no son más que centros embriogénicos, que con el pasar del tiempo darán como resultado una planta (Lindorf *et al*, 1985). Es decir que esta especie tuvo mayor cantidad de protocormos, lo que explica el alto porcentaje de germinación. Cabe mencionar que este tipo de reproducción se suscitó solo en esta especie en los dos medios, ya que tiene predisposición hacia este tipo de reproducción, además que recibe en mayor cantidad el zinc (Zn) contenido en los medios de cultivo, lo que predispone al embrión a esta división (Knudson, 1946). Por lo tanto, todo esto retrasa el avance a las siguientes etapas demorándose 235 días hasta alcanzar la 5 etapa. La especie que se tarda el menor tiempo en crecer es *Prosthechea fragrans* con 109 días. Es muy importante recalcar que todo lo anteriormente mencionado sucedió de tanto en el medio MS como en KND, por lo tanto se afirma que el medio de cultivo no afecta significativamente al tiempo de crecimiento de las especies en estudio.

4.2.8. Caracterización del Proceso Germinativo

En los intervalos formados por la media más/menos la desviación típica $(\pm \sigma)$ se encontró el 66,3% de los valores correspondiente a cada parámetro medido en las distintas especies. En los intervalos formados por la media más/menos dos veces la desviación típica $(\pm 2\sigma)$

encontró el 99,9% de los valores correspondientes a cada parámetro medido en las distintas especies.

Por otra parte fue fundamental describir la forma de la distribución de las distintas variables morfológicas y el grado de semejanza con la distribución normal. Esto es importante porque una desviación significativa respecto a la distribución normal podría haber invalidado los análisis realizados, ya que tienen como propósito la comparación de poblaciones normales. La semejanza a la distribución normal se determinó con el coeficiente de curtosis y el coeficiente de asimetría para cada medio. Las variables morfológicas estudiadas están prácticamente todas en intervalo [-2,2], por tanto su distribución se asemeja lo suficiente a la normal, lo que permitió realizar análisis de varianza para los dos medios de cultivo.

En el medio MS las especies *S. salesiana* y *H. sanguinolenta* presentan semejanzas morfológicas en las etapas E1 E2 y E3 constituyendo un grupo homogéneo en estos estadíos por lo tanto tienen semejanza morfológica en estas etapas, se diferencian posteriormente en los estadíos E4 y E5.

Sin embargo las especies *P. fragrans* y *E. arachnoglossum* presentan diferencias significativas en todos los estadíos respecto al resto de las especies en todas las variables morfológicas estudiadas, y entre ellas mismas salvo en el área del protocormo E3, el área de brote E4 y el área de la hoja E5. Por tanto forman grupos independientes desde el punto de vista morfológico.

Las especies *A. andreettae* y *C. tricostatum* se comportan como un grupo de transición en los estadíos E1 y E2 entre las especies *S. salesiana* y *H. sanguinolenta*, y los grupos de las especies *P. fragrans* y *E. arachnoglossum* porque siempre se encuentran entre estas especies, además se nota semejanzas en al área del embrión E1, el área del protocolo E3 y el área de la hoja E5.

En el medio KND las especies *S. salesiana* y *H. sanguinolenta* presentan semejanzas en seis estadios de germinación comprobando que son parecidas morfológicamente hablando, también se sigue manteniendo la las diferencias significativas de *Prosthechea* y *Epidendrum* en todos los estadios en relación a las demás especies formando de igual manera grupos independientes. En el caso de las especies *A. andreettae* y *C. tricostatum* también se comportan como un grupo de transición en los estadios E1 y E2 entre las especies *S. salesiana* y *H. sanguinolenta*; y los grupos de las especies *P. fragrans* y *E. arachnoglossum* porque siempre se encuentran entre estas especies, pero ahora además se denota mayor cantidad de estadios diferentes.

Según Echeverría (1997) el medio de cultivo influye en crecimiento ya que depende de la cantidad de nutrientes que proporcione el medio de cultivo al tejido vegetal para su desarrollo, el medio MS proporciona mayor cantidad de nutrientes que el medio KND, esto se comprobó al realizar porque, aquí se nota claramente que la mayoría de las especies presenta mayor longitud en los estadios crecidos en medio MS, deduciendo empíricamente que existe diferencias en los dos medios, suposición que se aclaró al realizar el análisis estadístico demostrando que verdaderamente existe una diferencia en las longitudes de las estructuras estudiadas en las especies *A. andreettae*, *E. arachnoglossum*, *C. tricostatum* y *H. sanguinolenta* en la mayoría de los estadios de germinación, esto debido a que MS presenta altos niveles de nitrógeno y potasio, en concentraciones superiores a KND, además de ser el único de ellos en aportar nitrógeno en forma de nitrato de amonio (Cevallos & Pérez, 2008), González (1995) planteó que el nitrato de amonio es la mejor fuente de nitrógeno para garantizar el crecimiento y desarrollo de un gran número de especies de orquídeas y que las sales de amonio promueven el crecimiento y la formación de protocormos durante la germinación. Por tanto es el mejor medio de cultivo para crecer orquídeas.

Sin embargo, el medio de cultivo no influye en el tamaño de las estructuras morfológicas en la especie *S. salesiana* y *P. fragrans*, esto puede deberse a que la germinación depende en buena medida de las preferencias por las fuentes apropiadas de nitrógeno (Cavero *et al*,

2009), lo que varía en especies de un mismo género, por lo tanto estas dos especies pueden aceptar en la misma cantidad el nitrógeno de MS como de KND.

Una vez conocido que el medio de cultivo sí influye en las estructuras morfológicas se realizó la variación de porcentaje de crecimiento con respecto al medio MS, del cual se deduce que KND proporciona tamaños entre el 10 y el 50% menores en las estructuras morfológicas de las semillas de orquídeas *A. andreettae*, *C. tricostatum*, *H. sanguinolenta* y *E. arachnoglossum*, que los obtenidos en medio MS en función del estadio considerado.

Se consideró las correlaciones para cada especie en el medio MS deduciendo que no existen en general correlaciones fuertes entre las variables medidas en las especies estudiadas dado que los coeficientes de correlación no son próximos ni a 1 ni -1. Esto significa que no se pueden predecir las dimensiones de las estructuras morfológicas de los estadios de germinación a partir de las dimensiones de otras estructuras. Sólo se han observado relaciones fuertes entre las dimensiones Área Embrión E1 y Área Testa E1 en la especie *C. tricostatum* (0.82), y Área Embrión E1 y Área Testa E2 en la especie *E. arachnoglossum* (0.92) pero como se puede comprobar estas son singularidades dado que, como se ha demostrado por las tablas, no hay relación fija entre las dimensiones de distintas estructuras. Esto es explicable porque las semillas en el desarrollo al pasar de una etapa pierden estructuras como es el caso del paso de la etapa 1 a la etapa 2 que se pierde gran parte de la testa debido al ensanchamiento del embrión, además existe un cambio total de estructuras como es el caso de la etapa 3 que pasa de ser embrión para convertirse en protocormo, lo mismo sucede en el paso de la etapa 4 a la etapa 5 donde el brote prácticamente se divide para producir la hoja.

En el medio KND se vuelve a observar que las relaciones más fuertes se producen entre las dimensiones Área Embrión E1 y Área Testa E1 en la especie *C. tricostatum* (0.64), pero no ocurre lo mismo en la relación Área Embrión E1 y Área Testa E2 en la especie *E. arachnoglossum* (0.34) que se había manifestado como fuerte en el medio MS. Otra relación fuerte se da entre las variables relaciones Área Embrión E1 y Área Testa E1 en la especie *Ada* (0,65).

La relación entre dimensiones Área Embrión E1 y Área Testa E1 en la especie *C. tricostatum* y Área Embrión E1 y Área Testa E1 en la especie *A. andreettae* (0,65) se consideran singularidades estadísticas, dado que no se han mostrado relaciones fuertes entre ningunas otras variables de ninguna especie.

No se encontró mayor diferencia en los porcentajes del índice de crecimiento en los dos medios de cultivo, esto se explica porque, al colocar como 100% de crecimiento a la etapa cinco se descarta las diferencias de los tamaños de las estructuras en cada medio, es decir, solo se enfoca en el porcentaje que representa cada avance de una etapa a otra, dejando claro que en los dos medios de cultivo el índice de crecimiento no vararía significativamente el porcentaje. Existe una similitud entre *H. sanguinolenta* y *A. andreettae* con relación a los dos medios de cultivo ya que muestran porcentajes de índices de crecimientos significativamente mayores con respecto al resto de las especies.

4.3. Verificación de Hipótesis:

4.3.1 Hipótesis: Características morfológicas de las semillas y del proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas para la conservación en el Banco de germoplasma de la UTPL.

4.3.1.1 Hipótesis Nula (Ho): No existe semejanzas y diferencias morfológicas de las semillas y del proceso germinativo entre las seis especies en estudio

4.3.2.1 Hipótesis Alternante (Ha): Existe semejanzas y diferencias morfológicas de las semillas y del proceso germinativo entre las seis especies en estudio.

Luego de analizar los resultados de la caracterización de las semillas y del proceso germinativo de las seis especies de orquídeas del presente estudio, “se acepta la hipótesis alternante (Ha)” afirmando que existen semejanzas y diferencias morfológicas de las semillas y del proceso germinativo en las seis especies de orquídeas investigadas.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Las especies *Ada andreetae*, *Cyrtochilum tricostatum* pertenecen a la tribu *Cymbidiae* con su respectiva sub tribu *Oncidiinae*, lo mismo sucede con la especie *Epidendrum arachnoglossum* y *Prosthechea fragrans* que pertenecen a la tribu *Epidendrae* y a la subtribu *Laeliinae*, la especie *Helcia sanguinolenta* pertenece a la tribu *Maxillarieae* con su respectiva sub tribu *Oncidiinae* y la especie *Scuticaria salesiana* corresponde a la tribu *Cymbidieae* y a la subtribu *Maxillariinae*.
- La especie *P. fragrans* posee una forma de cápsula estrellada (5) que es totalmente diferente con relación a las demás especies en estudio, pero todas las cápsulas están comprendidas en un rango de colores verdes.
- Se determinó cualitativamente que las semillas de orquídeas poseen una coloración marrón y tienen forma ovalada (5) a excepción de *E. arachnoglossum* que posee una forma alargada (1).
- El tamaño promedio de largo de las semillas en estado basal se comprenden entre 0,2 a 2,5 milímetros de largo y 0,05 a 0,4 milímetros de ancho
- Se estableció que las semillas de *E. arachnoglossum* tiene 2,40 milímetros de largo y 0,32 milímetros de ancho, una dimensión significativamente mayor con respecto a las demás semillas y una menor cantidad de semillas por miligramo pesado.
- Se determinó que las semillas de *S. salesiana* tienen 0,21 milímetros de largo y 0,12 milímetros de ancho, siendo una menor dimensión con relación a las otras especies, por lo tanto son las más pequeñas del estudio teniendo una mayor cantidad de semillas por miligramo pesado.

- Se estableció que las semillas de las seis especies de orquídeas alcanzan un 70% de viabilidad, *A. andreetae*, *E. arachnoglossum*, *H. sanguinolenta* y *P. fragrans* poseen porcentajes mayores del 80%, mientras que *C. tricostatum* y *S. salesiana* tienen 75%, siendo las especies con menos viabilidad del estudio.
- Se determinó que en el medio MS las semillas poseen mayor porcentaje de germinación en comparación con el medio KND, *S. salesiana* posee un promedio del 55%, siendo el más bajo porcentaje de germinación de todo el estudio, mientras que *H. sanguinolenta* tiene un promedio de 83%, siendo la especie que tuvo mayor germinación y por lo tanto mayor crecimiento.
- La especie que se demoró más tiempo en crecer fue *H. sanguinolenta* con 235 días hasta alcanzar la 5 etapa, mientras que la especie que se tarda el menor tiempo en crecer es *P. fragrans* con 109 días. Además el medio de cultivo no afecta significativamente al tiempo de crecimiento de las especies en estudio.
- Las variables morfológicas de las semillas crecidas en dos medios de cultivo siguen una distribución normal. especificando los rangos de valores de las dimensiones de las diferentes estructuras en cada uno de los estadíos con una probabilidad del 99,99%, definidos por la media más/menos dos veces la desviación típica.
- Las especies *P. fragrans* y *E. arachnoglossum* forman grupos independientes desde el punto de vista morfológico, presentan diferencias significativas en todos los estadíos respecto al resto de las especies en todas las variables morfológicas estudiadas, y entre ellas mismas.
- En el medio MS las especies *S. salesiana* y *H. sanguinolenta* presentan semejanzas morfológicas en las etapas E1 E2 y E3 constituyendo un grupo homogéneo en estos, se diferencian posteriormente en los estadíos E4 y E5
- Se han identificado las semillas que presentan dimensiones semejantes en cuanto a sus estructuras durante la germinación constituyendo grupos homogéneos como es el caso de *Scuticaria salesiana* y *Helcia sanguinolenta*.

- Las especies *H. sanguinolenta* y *A. andreettae* muestran crecimientos significativamente mayores con respecto a las especies *C. tricostatum*, *S. salesiana*, *P. fragrans* y *E. arachnoglossum*.
- Las especies *A. andreettae* y *C. tricostatum* se comportan como un grupo de transición en los estadios E1 y E2 entre las especies *S. salesiana*, y *H. sanguinolenta*; y los grupos de las especies *P. fragrans* y *E. arachnoglossum* porque siempre se encuentran entre estas especies.
- El medio de cultivo influye en el desarrollo de las longitudes de las estructuras estudiadas en las especies *A. andreettae*, *E. arachnoglossum*, *C. tricostatum* y *H. sanguinolenta* en la mayoría de los estadios de germinación. Sin embargo no influye en el tamaño de las estructuras morfológicas en la especie *S. salesiana* y *P. fragrans*.
- El medio de cultivo influye en crecimiento de las estructuras en el proceso germinativo, esto se comprobó al realizar la variación de porcentaje de crecimiento con respecto al medio MS, se deduce que KND proporciona tamaños entre el 10 y el 50% menores en las estructuras morfológicas de las semillas de orquídeas *C. tricostatum*, *H. sanguinolenta*, *A. andreettae* y *E. arachnoglossum*, que los obtenidos en medio MS en función del estadio considerado.
- El análisis de la correlaciones entre las dimensiones de las distintas estructuras de la semillas ha demostrado que no existen relaciones de proporcionalidad entre las mismas, en ninguna de las especies, en ninguno de los estadios de la germinación.
- No se encontró mayor diferencia en los porcentajes del índice de crecimiento en los dos medios de cultivo, con respecto al área del protocormo en la quinta etapa. Existe una similitud entre *H. sanguinolenta* y *A. andreettae* con relación a los dos medios de cultivo ya que muestran porcentajes de índices de crecimientos significativamente mayores con respecto al resto de las especies.
- Se realizó el almacenamiento de las semillas de las seis especies de orquídeas en el congelador a -20°C respaldadas en su alto porcentaje de viabilidad, manteniendo

estas especies amenazadas en el banco de germoplasma de la UTPL para su conservación.

5.2 Recomendaciones

- Si las cápsulas recolectadas se encuentran cerradas es conveniente esperar que se abran naturalmente para recolectarlas semillas, asegurando así que estas se encuentren maduras.
- Determinar el número semillas de las especies seleccionadas para posteriores aplicaciones de viabilidad y germinación.
- Escoger aquellas semillas de especies que superen un porcentaje de viabilidad del 70% considerado alto para las semillas de orquídeas.
- Realizar la caracterización morfológica de las semillas para conocer si se está tratando con semillas de la misma especie para un correcto almacenamiento.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Datos Informativos

6.1.1. Título

Determinación de la influencia del hongo micorriza en el proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas en la Provincia de Loja.

6.1.2. Instituciones Ejecutoras

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

Universidad Técnica de Ambato (UTA).

6.1.3. Beneficiarios

Investigadores y estudiantes de Universidades y Escuelas Técnicas del país. Centros de Investigaciones en Biotecnología y Conservación de Especies. Empresas privadas relacionadas a la comercialización de orquídeas.

6.1.4. Ubicación

UTPL. Campus Universitario San Cayetano Alto. Loja.

UTA. Colombia S/N y Chile. Ciudadela Ingahurco. Ambato.

6.1.5. Tiempo Estimado para la Ejecución

Seis meses.

6.1.6. Equipo Técnico Responsable

Docentes, investigadores y estudiantes trabajando en experimentos caracterización de semillas y proceso germinativo de orquídeas para determinar influencias del hongo micorriza en el crecimiento.

6.2. Antecedentes de la Propuesta

La caracterización morfológica del proceso germinativo en simbiosis es un proyecto que permite determinar la influencia del hongo en el crecimiento y desarrollo de las semillas, determinando existencia de grupos homogéneos entre las especies estudiadas. La Investigación “*Caracterización morfológica de semillas y del proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas en la Provincia de Loja para la conservación en el Banco de Germoplasma de la UTPL*” demostró que existen grupos homogéneos como es el caso de *Scuticaria salesiana* y *Helcia sanguinolenta* porque presentan dimensiones semejantes en cuanto a sus estructuras durante la germinación. Las especies *Prosthechea fragrans* y *Epidendrum arachnoglossum* forman grupos independientes desde el punto de vista morfológico mientras que las especies *Ada andreettae* y *Cyrtochilum tricostatum* se comportan como un grupo de transición entre las especies *Scuticaria salesiana*, y *Helcia sanguinolenta*; y los grupos de las especies *Prosthechea fragrans* y *Epidendrum arachnoglossum* porque siempre se encuentran entre estas especies. Además se demostró que no existe una mayor diferencia en las pautas de crecimiento en dos medios de cultivo, por lo tanto el medio de cultivo no afecta significativamente al tiempo en que las especies se desarrollan. También se ha determinado que la homogeneidad de las agrupaciones es prácticamente independiente del medio de cultivo utilizado en la germinación in vitro.

6.3. Justificación

El estudio “*Caracterización morfológica de semillas y del proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas en la Provincia de Loja para la conservación en el Banco de Germoplasma de la UTPL*” demostró que el crecimiento asimbiótico produce agrupaciones semejantes entre las especies de estudio produciendo grupos con mayor homogeneidad, determinándose que la homogeneidad de las agrupaciones es prácticamente independiente del medio de cultivo utilizado en la germinación in vitro, pero que el medio de cultivo sí influye en crecimiento de las estructuras en el proceso germinativo todo esto en un crecimiento asimbiótico. La realización de la caracterización en medio simbiótico es necesario para la comprobación de la similaridad de las agrupaciones

realizadas en medio asimbiótico según las estructuras del proceso germinativo, y para demostración que el medio de cultivo no influye en la homogeneidad de las en un proceso más real como es el crecimiento de las orquídeas en presencia del hongo micorriza.

6.4. Objetivos

6.4.1. Objetivo General

- Caracterizar morfológicamente las plántulas germinadas de seis especies de orquídeas amenazadas en presencia del hongo micorriza.

6.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar patrones morfológicos semejantes del proceso germinativo entre las seis especies de orquídeas cultivadas en presencia del hongo micorriza.
- Evaluar la geminación de semillas en presencia del hongo micorriza utilizando diferentes tratamientos germinativos.
- Determinar la influencia del hongo micorriza en el crecimiento de las estructuras en los diferentes estadios de germinación.

6.5. Análisis de Factibilidad

La viabilidad de la “Determinación de la influencia del hongo micorriza en el proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas en la Provincia de Loja” se asegura con los resultados obtenidos en la investigación “*Caracterización morfológica de semillas y del proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas en la Provincia de Loja para la conservación en el Banco de Germoplasma de la UTPL*”. Además que cumplimiento apropiado de los objetivos específicos programados en ésta propuesta avalarán el cumplimiento del objetivo general.

Los siguientes resultados de la investigación en la que se basa la propuesta, permiten que los resultados de la presente propuesta sean alcanzados sin ningún inconveniente.

- Las variables morfológicas de las semillas crecidas en dos medios de cultivo siguen una distribución normal. especificando los rangos de valores de las dimensiones de las diferentes estructuras en cada uno de los estadios con una probabilidad del 99,99%.

- Se han identificado grupos homogéneos como es el caso de *Scuticaria salesiana* y *Helcia sanguinolenta*, grupos independientes como son *Prosthechea fragrans* y *Epidendrum arachnoglossum* y un grupo de transición constituidas por las especies *Ada andreettae* y *Cyrtochilum tricostatum*.
- El medio de cultivo influye en crecimiento de las estructuras en el proceso germinativo comprobándose que KND proporciona tamaños entre el 10 y el 50% menor en las estructuras morfológicas de las semillas de cuatro especies de orquídeas ante los obtenidos en medio MS en función del estadio considerado.

6.6. Fundamentación

La investigación “*Caracterización morfológica de semillas y del proceso germinativo de seis especies de orquídeas amenazadas en la Provincia de Loja para la conservación en el Banco de Germoplasma de la UTPL*” es la base científica que permite la formulación de la presente propuesta.

6.7. Metodología – Modelo Operativo

6.7.1. Siembra de Semillas

Se realizará en dos medios de cultivo Murashige y Skoog MS (1962) y Knudson KND (1992) ajustados a pH 5.8 (Anexo D) e inoculados con el hongo de micorriza denominado MN3 correspondiente al género *Rhizoctonia* perteneciente a la UTPL.

Para cada una de las especies se sembrará 1mg de semillas utilizando la técnica del sobre para someterlas al proceso de esterilización con una solución de hipoclorito de sodio al 1% por 3 minutos y un minuto en agua destilada estéril, posteriormente se colocará las semillas con el medio de cultivo seleccionado, se realizará cinco repeticiones. Las semillas sembradas serán germinadas a una temperatura promedio de 21° C, con una humedad promedio de 65-75% en un fotoperiodo de 12 horas luz y 12 horas oscuridad con lámparas fluorescentes de 40 W.

6.7.2 Porcentaje de Germinación de Semillas

Aquellas semillas que alcancen por lo menos la segunda etapa descrita por Mitchell (1959) se utilizará para la determinación del porcentaje de germinación mediante el conteo de las semillas

germinadas y las semillas que no germinen, recalando que esto se realizará sin salir del cuarto de crecimiento.

6.7.3 Tiempo de Crecimiento

Se tomará en cuenta desde el primer día en que las semillas fueron sembradas hasta que alcancen la quinta etapa de germinación, con esto se obtendrá el tiempo de crecimiento de las especies en los dos medios de cultivo.

6.8.4 Caracterización morfológica del Proceso Germinativo

Con una lupa se identificará los estadios de germinación descritos por Mitchell (1959), observando y midiendo en el microscopio las estructuras que se identifican en cada etapa de germinación.

De los datos obtenidos se calculará el área en milímetros cuadrados para cada estructura identificada en los estadios de germinación

Para complementar el estudio se realizará el cálculo del porcentaje de crecimiento de las semillas para cada medio de cultivo, tomando en cuenta que la Etapa 5 es el 100% del crecimiento debido que hasta esta etapa se estudiará en la investigación.

6.8. Administración

INDICADORES A MEJORAR	SITUACIÓN ACTUAL	RESULTADOS ESPERADOS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES
<p>Caracterización de semillas y proceso germinativo en presencia de micorriza</p> <p>Búsqueda la influencia del hongo micorriza en el proceso de germinación de orquídeas.</p>	<p>Búsqueda de semejanzas en los estadios de germinación</p>	<p>Las especies se conserven en grupos de similaridad a pesar de la presencia del hongo</p> <p>Disminución del tiempo de crecimiento por la presencia del hongo micorriza</p> <p>Aumento del porcentaje de germinación de orquídeas</p> <p>Aumento de las estructuras de los estadios de germinación por la siembra simbiótica</p>	<p>Siembra de semilla</p> <p>Determinación del porcentaje de crecimiento</p> <p>Establecimiento de los tiempos de germinación</p> <p>Determinación de las semejanzas de las semillas según el crecimiento simbiótico</p>	<p>Docente</p> <p>Investigador</p> <p>Estudiante</p>

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

6.9. Previsión de la Evaluación

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Quiénes solicitan evaluar?	Docentes Investigador
¿Por qué evaluar?	Proporciona información de las semillas y el proceso germinativo desarrollados en presencia de un hongo micorriza.
¿Para qué evaluar?	Para determinar la influencia del hongo micorriza en los diferentes estadios de germinación
¿Qué evaluar?	Datos obtenidos a partir del proceso germinativo
¿Quién evalúa?	Docente
¿Cuándo evaluar?	Al finalizar cada etapa de germinación
¿Cómo evaluar?	Comparando los datos obtenidos en cada una de las etapas
¿Con qué evaluar?	Programa Statgraphics

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

ANEXO A
DATOS
EXPERIMENTALES

Tabla A1. Descripción de especies

Tribu	Sub tribu	Genero	Especie	Estado de Amenaza
<i>Cymbidieae</i>	<i>Oncidiinae</i>	<i>Ada</i>	<i>andreettae</i>	Vulnerable (libro rojo) Apendice II (CITES)
<i>Cymbidieae</i>	<i>Oncidiinae</i>	<i>Cyrtochilum</i>	<i>tricostatum</i>	Apendice II (CITES)
<i>Epidendreae</i>	<i>Laeliinae</i>	<i>Epidendrum</i>	<i>arachnoglossum</i>	Apendice II (CITES)
<i>Maxillarieae</i>	<i>Oncidiinae</i>	<i>Helcia</i>	<i>sanguinolenta</i>	Apendice II (CITES)
<i>Epidendreae</i>	<i>Laeliinae</i>	<i>Prosthechea</i>	<i>fragrans</i>	Apendice II (CITES)
<i>Cymbidieae</i>	<i>Maxillariinae</i>	<i>Scuticaria</i>	<i>salesiana</i>	Apendice II (CITES)







Fuente: Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador 1999

Tabla A2. Número y estado de las cápsulas

Especie	# de cápsulas	Estado
<i>Ada andreettae</i>	5	cerrada
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	11	cerrada
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	1	cerrada
<i>Helcia sanguinolenta</i>	4	cerrada
<i>Prosthechea fragrans</i>	2	abierta
<i>Scuticaria salesiana</i>	1	cerrada

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A3. Caracterización cualitativa de cápsulas

Especies	Forma	Color
<i>Ada andreettae</i>	6	7.5 GY 4/6 
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	1	7.5 GY 4/6 
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	1	7.5 GY 4/ 6 
<i>Helcia sanguinolenta</i>	1	7.5 GY 3/4 
<i>Prosthechea fragrans</i>	5	7.5 GY 6/8 
<i>Scuticaria salesiana</i>	6	7.5 GY 4/4 

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A4. Caracterización cuantitativa de cápsulas

Especie	Peso con semilla (gr)	Peso sin semilla (gr)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Grosor (cm)
<i>Ada andreettae</i>	8,9064	2,9200	6,5	1,76	1
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	7,2651	0,0380	2,3	0,7	0,7
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	4,2232	0,4269	3,4	2,1	2,1
<i>Helcia sanguinolenta</i>	5,0821	0,5656	3,23	1,03	1,03
<i>Prosthechea fragrans</i>	7,7323	5,0902	3,2	2,3	2,2
<i>Scuticaria salesiana</i>	4,0454	0,5465	5,6	1,53	1,2







Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A5. Pesos totales de las semillas

Especie	Peso (gr)
<i>Ada andreettae</i>	5,9864
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	7,2271
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	3,7963
<i>Helcia sanguinolenta</i>	4,5165
<i>Prosthechea fragrans</i>	2,6421
<i>Scuticaria salesiana</i>	3,4989

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A6. Caracterización cualitativa de las semillas

Especies	Forma	Color	
<i>Ada andreettae</i>	5	2.5 Y 8/6	
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	5	2.5 Y 8/6	
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	1	2.5 Y 8/2	
<i>Helcia sanguinolenta</i>	5	2.5 Y 6/4	
<i>Prosthechea fragrans</i>	2	2.5 Y 8/4	
<i>Scuticaria salesiana</i>	5	2.5 Y 5/4	

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla 7. Conteo de semillas en 1 miligramo

Especie	R1	R2	R3	Promedio
<i>Ada andreettae</i>	165	178	172	172
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	218	228	231	226
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	156	167	178	167
<i>Helcia sanguinolenta</i>	245	254	264	254
<i>Prosthechea fragrans</i>	198	189	200	196
<i>Scuticaria salesiana</i>	365	342	333	347

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A 8. Conteo de semillas viables y no viables

Especie	Réplica	Viable	No Viable	Suma	Promedio
<i>Ada andreettae</i>	1	110	27	137	147
	2	123	23	146	
	3	136	22	158	
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	1	189	55	244	232
	2	178	41	219	
	3	183	50	233	
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	1	123	22	145	159
	2	134	25	159	
	3	142	32	174	
<i>Helcia sanguinolenta</i>	1	200	30	230	241
	2	198	39	237	
	3	210	46	256	
<i>Prosthechea fragrans</i>	1	165	23	188	193
	2	154	34	188	
	3	162	42	204	
<i>Scuticaria salesiana</i>	1	245	89	334	315
	2	269	100	369	
	3	256	96	352	

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A9. Porcentaje de viabilidad de semillas

Especie	Viable	No Viable
<i>Ada andreettae</i>	84	16
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	79	21
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	84	16
<i>Helcia sanguinolenta</i>	84	16
<i>Prosthechea fragrans</i>	83	17
<i>Scuticaria salesiana</i>	73	27

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A10. Conteo de semillas germinadas y no germinadas en medio MS

Especie	Réplica	Germinadas	No Germinadas	Suma	Promedio
<i>Ada andreettae</i>	1	144	35	179	178
	2	155	22	177	
	3	142	26	168	
	4	145	30	175	
	5	156	39	195	
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	1	148	56	204	229
	2	168	72	240	
	3	143	65	208	
	4	189	73	262	
	5	151	82	233	
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	1	123	25	148	159
	2	143	22	165	
	3	133	26	159	
	4	151	30	181	
	5	118	28	146	
<i>Helcia sanguinolenta</i>	1	219	33	252	258
	2	207	52	259	
	3	225	26	251	
	4	229	34	263	
	5	210	55	265	

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A10. Continuación.....

Especie	Réplica	Germinadas	No Germinadas	Suma	Promedio
<i>Prosthechea fragrans</i>	1	145	56	201	193
	2	134	36	170	
	3	143	62	205	
	4	133	45	178	
	5	156	59	215	
<i>Scuticaria salesiana</i>	1	189	133	322	330
	2	193	134	327	
	3	202	156	358	
	4	187	136	323	
	5	199	124	323	

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A11. Porcentaje de semillas germinadas y no germinadas en medio MS

Especie	Germinadas	No Germinadas
<i>Ada andreettae</i>	83	17
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	70	30
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	84	16
<i>Helcia sanguinolenta</i>	85	15
<i>Prosthechea fragrans</i>	74	26
<i>Scuticaria salesiana</i>	59	41

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A12. Conteo de semillas germinadas y no germinadas en medio KND

Especie	Réplica	Germinadas	No Germinadas	Suma	Promedio
<i>Ada andreettae</i>	1	134	42	176	172
	2	146	40	186	
	3	123	55	178	
	4	132	39	171	
	5	118	32	150	
<i>Cyrtochilum tricoatum</i>	1	138	67	205	223
	2	154	70	224	
	3	133	83	216	
	4	166	75	241	
	5	147	85	232	
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	1	110	45	155	163
	2	123	20	143	
	3	145	35	180	
	4	135	45	180	
	5	122	37	159	
<i>Helcia sanguinolenta</i>	1	200	45	245	256
	2	198	68	266	
	3	189	36	225	
	4	220	56	276	
	5	198	72	270	
<i>Prosthechea fragrans</i>	1	113	68	181	192
	2	125	74	199	
	3	120	52	172	
	4	134	78	212	
	5	109	89	198	
<i>Scuticaria salesiana</i>	1	176	144	320	336
	2	183	154	337	
	3	199	166	365	
	4	167	169	336	
	5	154	172	326	

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A13. Porcentaje de semillas germinadas y no germinadas en medio KND

Especie	Germinadas	No Germinadas
<i>Ada andreettae</i>	76	24
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	66	34
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	78	22
<i>Helcia sanguinolenta</i>	79	21
<i>Prosthechea fragrans</i>	63	37
<i>Scuticaria salesiana</i>	52	48

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A 14. Tiempo de crecimiento (días) según las etapas de germinación

Especie	Etapas	Días
<i>Ada andreettae</i>	1	17
	2	35
	3	83
	4	139
	5	171
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	1	17
	2	37
	3	60
	4	95
	5	136
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	1	17
	2	41
	3	70
	4	113
	5	141
<i>Helcia sanguinolenta</i>	1	25
	2	40
	3	100
	4	172
	5	235

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A 14. Continuación....

Especie	Etapas	Días
<i>Prosthechea fragrans</i>	1	17
	2	27
	3	51
	4	79
	5	109
<i>Scuticaria salesiana</i>	1	26
	2	51
	3	100
	4	139
	5	187

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A15. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en estado basal

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho	
0,63	0,51	0,10	0,11	0,46	0,49	0,10	0,09	2,30	2,20	0,28	0,32	0,29	0,29	0,08	0,07	0,51	0,52	0,08	0,09	0,20	0,23	0,12	0,12
0,65	0,49	0,09	0,13	0,47	0,50	0,08	0,11	2,40	2,04	0,34	0,24	0,31	0,30	0,09	0,07	0,47	0,49	0,11	0,09	0,22	0,22	0,12	0,10
0,59	0,60	0,10	0,10	0,42	0,49	0,09	0,10	2,10	2,66	0,28	0,38	0,34	0,28	0,07	0,07	0,50	0,55	0,08	0,07	0,22	0,19	0,12	0,11
0,70	0,64	0,12	0,12	0,50	0,48	0,10	0,10	2,62	3,02	0,26	0,32	0,31	0,26	0,08	0,07	0,54	0,53	0,09	0,08	0,22	0,21	0,12	0,11
0,59	0,61	0,10	0,11	0,44	0,42	0,08	0,11	2,52	2,00	0,40	0,36	0,29	0,18	0,07	0,07	0,53	0,44	0,07	0,09	0,20	0,23	0,14	0,11
0,55	0,60	0,10	0,10	0,45	0,47	0,10	0,09	2,60	2,24	0,38	0,32	0,28	0,22	0,06	0,07	0,50	0,56	0,08	0,08	0,22	0,19	0,11	0,12
0,72	0,63	0,11	0,11	0,50	0,46	0,10	0,10	2,70	2,20	0,40	0,36	0,17	0,21	0,08	0,08	0,52	0,61	0,07	0,08	0,23	0,20	0,13	0,15
0,59	0,62	0,13	0,12	0,41	0,44	0,10	0,10	2,44	2,80	0,32	0,26	0,29	0,29	0,09	0,08	0,52	0,52	0,08	0,08	0,19	0,20	0,15	0,13
0,62	0,55	0,11	0,12	0,53	0,47	0,10	0,11	2,00	2,40	0,40	0,30	0,31	0,27	0,08	0,09	0,52	0,46	0,09	0,10	0,20	0,22	0,14	0,16
0,62	0,49	0,10	0,16	0,45	0,49	0,09	0,10	2,54	2,72	0,32	0,40	0,31	0,32	0,07	0,08	0,51	0,40	0,07	0,09	0,18	0,20	0,11	0,10
0,59	0,63	0,10	0,10	0,36	0,55	0,13	0,09	2,02	2,42	0,24	0,26	0,29	0,29	0,07	0,07	0,49	0,54	0,10	0,09	0,22	0,24	0,13	0,11
0,57	0,53	0,10	0,13	0,47	0,38	0,10	0,10	2,80	2,22	0,28	0,34	0,22	0,26	0,07	0,07	0,49	0,51	0,07	0,08	0,18	0,20	0,13	0,10
0,51	0,55	0,12	0,11	0,36	0,53	0,10	0,13	3,24	2,60	0,40	0,46	0,24	0,26	0,08	0,07	0,52	0,50	0,09	0,08	0,21	0,18	0,09	0,14
0,53	0,54	0,11	0,09	0,45	0,53	0,09	0,10	2,00	2,00	0,30	0,26	0,22	0,30	0,07	0,07	0,51	0,50	0,09	0,09	0,23	0,20	0,10	0,13
0,54	0,62	0,13	0,12	0,52	0,46	0,11	0,11	2,90	2,40	0,34	0,20	0,28	0,30	0,07	0,07	0,49	0,52	0,09	0,10	0,22	0,20	0,13	0,12
0,57	0,74	0,10	0,10	0,44	0,48	0,10	0,10	2,36	2,04	0,24	0,24	0,30	0,25	0,07	0,07	0,50	0,51	0,09	0,09	0,19	0,23	0,10	0,11
0,52	0,50	0,10	0,11	0,39	0,50	0,10	0,10	2,00	2,62	0,26	0,28	0,24	0,29	0,06	0,08	0,50	0,48	0,07	0,10	0,17	0,21	0,14	0,15
0,60	0,59	0,10	0,11	0,39	0,49	0,10	0,11	1,98	2,68	0,32	0,40	0,31	0,25	0,06	0,08	0,51	0,56	0,08	0,09	0,20	0,21	0,13	0,12
0,60	0,70	0,11	0,12	0,41	0,50	0,10	0,12	2,66	2,40	0,26	0,32	0,28	0,26	0,06	0,06	0,46	0,49	0,09	0,09	0,21	0,21	0,14	0,15
0,60	0,59	0,12	0,10	0,47	0,47	0,11	0,13	2,42	2,00	0,40	0,26	0,33	0,29	0,06	0,08	0,55	0,49	0,07	0,09	0,22	0,20	0,10	0,13
0,61	0,59	0,11	0,11	0,52	0,45	0,09	0,12	2,00	2,20	0,26	0,34	0,31	0,21	0,06	0,09	0,50	0,50	0,07	0,09	0,22	0,22	0,13	0,13
0,65	0,64	0,11	0,11	0,46	0,51	0,10	0,09	1,96	2,36	0,36	0,32	0,28	0,19	0,08	0,07	0,51	0,56	0,09	0,08	0,23	0,20	0,12	0,12
0,58	0,49	0,12	0,12	0,48	0,46	0,10	0,10	2,64	2,24	0,34	0,32	0,29	0,26	0,08	0,07	0,49	0,47	0,07	0,10	0,18	0,22	0,11	0,15
0,72	0,68	0,10	0,10	0,51	0,48	0,11	0,11	2,54	2,40	0,30	0,38	0,31	0,31	0,05	0,06	0,44	0,56	0,09	0,09	0,20	0,21	0,13	0,10
0,63	0,57	0,12	0,13	0,49	0,41	0,10	0,10	2,52	2,26	0,28	0,30	0,29	0,32	0,08	0,07	0,49	0,49	0,09	0,09	0,22	0,21	0,10	0,10

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A16. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en estado basal

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria saleziana</i>			
Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho	
0,16	0,16	0,09	0,09	0,15	0,15	0,07	0,08	0,36	0,30	0,16	0,16	0,12	0,12	0,07	0,06	0,20	0,63	0,07	0,32	0,12	0,14	0,10	0,09
0,16	0,15	0,09	0,06	0,16	0,19	0,07	0,09	0,46	0,30	0,20	0,18	0,13	0,12	0,06	0,06	0,12	0,47	0,09	0,29	0,16	0,15	0,10	0,09
0,17	0,15	0,12	0,09	0,17	0,18	0,07	0,08	0,32	0,28	0,18	0,16	0,14	0,11	0,07	0,07	0,18	0,52	0,08	0,22	0,12	0,12	0,10	0,08
0,21	0,17	0,08	0,09	0,15	0,20	0,08	0,09	0,34	0,30	0,16	0,14	0,15	0,12	0,07	0,07	0,20	0,53	0,10	0,27	0,16	0,13	0,10	0,09
0,17	0,17	0,09	0,10	0,16	0,18	0,07	0,10	0,28	0,24	0,18	0,12	0,15	0,11	0,06	0,07	0,20	0,62	0,10	0,31	0,12	0,13	0,10	0,09
0,14	0,16	0,09	0,09	0,19	0,16	0,08	0,08	0,36	0,34	0,18	0,18	0,10	0,12	0,06	0,06	0,15	0,60	0,11	0,28	0,14	0,10	0,09	0,09
0,21	0,15	0,10	0,10	0,19	0,16	0,09	0,09	0,30	0,30	0,18	0,18	0,11	0,12	0,07	0,07	0,18	0,62	0,11	0,33	0,15	0,11	0,09	0,10
0,20	0,14	0,09	0,09	0,15	0,18	0,08	0,08	0,32	0,30	0,14	0,18	0,12	0,12	0,09	0,08	0,27	0,59	0,12	0,25	0,13	0,12	0,09	0,09
0,19	0,15	0,09	0,08	0,20	0,19	0,09	0,09	0,32	0,30	0,16	0,18	0,11	0,11	0,07	0,08	0,25	0,52	0,14	0,39	0,12	0,13	0,10	0,09
0,13	0,20	0,08	0,11	0,12	0,17	0,08	0,09	0,34	0,32	0,16	0,18	0,12	0,13	0,07	0,07	0,23	0,57	0,11	0,35	0,15	0,13	0,09	0,08
0,14	0,20	0,09	0,08	0,16	0,17	0,10	0,08	0,36	0,28	0,16	0,16	0,13	0,11	0,06	0,07	0,24	0,63	0,18	0,36	0,15	0,10	0,10	0,08
0,19	0,17	0,09	0,10	0,17	0,16	0,08	0,09	0,32	0,30	0,20	0,18	0,10	0,14	0,07	0,06	0,21	0,55	0,15	0,37	0,13	0,14	0,09	0,09
0,19	0,20	0,10	0,09	0,14	0,19	0,09	0,10	0,34	0,32	0,20	0,18	0,10	0,13	0,07	0,07	0,42	0,66	0,18	0,33	0,11	0,10	0,08	0,09
0,14	0,17	0,09	0,09	0,16	0,20	0,08	0,09	0,20	0,30	0,12	0,12	0,10	0,10	0,07	0,07	0,32	0,58	0,18	0,38	0,13	0,13	0,09	0,09
0,16	0,17	0,10	0,09	0,20	0,20	0,09	0,10	0,32	0,32	0,18	0,18	0,11	0,13	0,07	0,07	0,38	0,74	0,19	0,44	0,15	0,15	0,10	0,10
0,15	0,19	0,09	0,09	0,18	0,19	0,09	0,09	0,34	0,26	0,14	0,16	0,14	0,12	0,06	0,07	0,35	0,55	0,20	0,40	0,13	0,14	0,08	0,09
0,11	0,19	0,09	0,09	0,20	0,20	0,09	0,08	0,32	0,26	0,12	0,12	0,12	0,12	0,06	0,07	0,36	0,66	0,16	0,46	0,12	0,13	0,09	0,10
0,18	0,19	0,09	0,08	0,18	0,20	0,09	0,10	0,28	0,30	0,14	0,18	0,14	0,10	0,05	0,08	0,41	0,73	0,19	0,42	0,14	0,12	0,09	0,07
0,15	0,19	0,09	0,09	0,18	0,20	0,08	0,10	0,38	0,30	0,14	0,16	0,11	0,10	0,06	0,05	0,39	0,53	0,22	0,42	0,12	0,11	0,09	0,10
0,13	0,15	0,09	0,07	0,19	0,21	0,09	0,09	0,32	0,32	0,16	0,12	0,12	0,12	0,05	0,08	0,35	0,86	0,20	0,49	0,15	0,11	0,08	0,08
0,20	0,17	0,09	0,08	0,15	0,18	0,08	0,09	0,28	0,30	0,16	0,16	0,15	0,11	0,06	0,08	0,33	0,83	0,21	0,50	0,11	0,15	0,09	0,09
0,15	0,14	0,10	0,09	0,16	0,19	0,09	0,08	0,32	0,30	0,18	0,18	0,12	0,12	0,07	0,07	0,37	0,67	0,25	0,39	0,12	0,12	0,08	0,09
0,13	0,13	0,10	0,09	0,20	0,16	0,09	0,09	0,26	0,26	0,18	0,18	0,12	0,12	0,07	0,07	0,38	0,68	0,22	0,51	0,13	0,16	0,09	0,10
0,15	0,20	0,08	0,09	0,16	0,18	0,09	0,09	0,30	0,34	0,16	0,18	0,10	0,13	0,04	0,06	0,50	0,87	0,23	0,52	0,13	0,13	0,10	0,08
0,19	0,18	0,09	0,10	0,20	0,18	0,09	0,08	0,32	0,34	0,18	0,16	0,13	0,12	0,07	0,07	0,41	0,89	0,31	0,47	0,15	0,12	0,09	0,09

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A17. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho	
0,59	0,62	0,12	0,15	0,42	0,55	0,13	0,20	2,52	2,66	0,56	0,82	0,31	0,22	0,12	0,14	0,55	0,44	0,65	0,55	0,21	0,18	0,10	0,16
0,60	0,59	0,18	0,18	0,48	0,49	0,13	0,14	2,50	2,62	0,66	0,46	0,30	0,31	0,14	0,14	0,45	0,55	0,58	0,58	0,20	0,21	0,12	0,13
0,45	0,55	0,17	0,19	0,37	0,42	0,17	0,11	2,42	2,00	0,72	0,90	0,33	0,31	0,14	0,18	0,60	0,56	0,45	0,45	0,25	0,20	0,15	0,12
0,63	0,59	0,19	0,19	0,44	0,48	0,11	0,13	2,68	2,24	0,74	0,64	0,33	0,30	0,18	0,16	0,51	0,44	0,55	0,56	0,27	0,26	0,14	0,10
0,67	0,60	0,15	0,24	0,53	0,45	0,18	0,17	2,58	2,20	0,60	0,50	0,25	0,33	0,16	0,16	0,52	0,53	0,59	0,65	0,22	0,22	0,13	0,12
0,68	0,45	0,18	0,20	0,49	0,52	0,19	0,11	2,40	2,80	0,80	0,44	0,21	0,33	0,16	0,15	0,56	0,61	0,54	0,59	0,19	0,18	0,11	0,15
0,62	0,63	0,19	0,18	0,55	0,48	0,19	0,18	2,75	2,40	0,79	0,56	0,30	0,25	0,15	0,17	0,54	0,52	0,46	0,69	0,17	0,19	0,10	0,14
0,59	0,67	0,19	0,12	0,43	0,49	0,19	0,19	2,64	2,40	0,50	0,66	0,24	0,21	0,17	0,11	0,42	0,42	0,45	0,53	0,22	0,22	0,16	0,13
0,55	0,68	0,24	0,18	0,49	0,55	0,24	0,18	2,00	2,70	0,72	0,52	0,25	0,30	0,11	0,12	0,43	0,45	0,67	0,52	0,18	0,20	0,18	0,11
0,58	0,62	0,20	0,17	0,44	0,43	0,20	0,19	1,94	2,82	0,56	0,66	0,23	0,33	0,12	0,14	0,53	0,54	0,55	0,45	0,22	0,18	0,13	0,10
0,61	0,59	0,18	0,19	0,54	0,49	0,12	0,24	2,36	2,50	0,56	0,74	0,22	0,25	0,14	0,12	0,48	0,51	0,58	0,49	0,18	0,21	0,14	0,16
0,60	0,59	0,19	0,15	0,42	0,44	0,15	0,20	2,56	2,00	0,52	0,60	0,31	0,23	0,14	0,14	0,55	0,61	0,45	0,45	0,22	0,20	0,16	0,18
0,60	0,60	0,20	0,18	0,53	0,31	0,18	0,12	2,12	2,40	0,90	0,72	0,30	0,31	0,13	0,14	0,58	0,57	0,56	0,67	0,20	0,25	0,13	0,10
0,59	0,45	0,20	0,19	0,45	0,42	0,16	0,15	2,04	2,00	0,50	0,50	0,33	0,30	0,12	0,18	0,55	0,43	0,65	0,55	0,21	0,27	0,12	0,12
0,60	0,63	0,19	0,19	0,52	0,54	0,19	0,18	2,48	2,52	0,54	0,62	0,33	0,33	0,15	0,16	0,54	0,56	0,59	0,58	0,21	0,18	0,10	0,15
0,45	0,67	0,12	0,24	0,42	0,38	0,18	0,16	1,98	2,60	0,52	0,48	0,25	0,33	0,17	0,16	0,60	0,44	0,69	0,45	0,20	0,20	0,12	0,14
0,63	0,68	0,18	0,20	0,48	0,52	0,18	0,19	2,10	2,92	0,70	0,56	0,28	0,25	0,18	0,15	0,59	0,46	0,65	0,56	0,18	0,22	0,15	0,13
0,67	0,62	0,17	0,18	0,37	0,43	0,15	0,18	2,20	2,00	0,54	0,76	0,30	0,28	0,15	0,17	0,47	0,58	0,58	0,65	0,22	0,20	0,14	0,11
0,68	0,59	0,19	0,19	0,45	0,49	0,14	0,18	2,90	2,20	0,44	0,78	0,24	0,30	0,13	0,11	0,42	0,56	0,45	0,59	0,20	0,18	0,13	0,10
0,59	0,55	0,15	0,20	0,55	0,55	0,16	0,15	2,50	2,36	0,54	0,68	0,25	0,24	0,13	0,12	0,60	0,44	0,55	0,69	0,19	0,22	0,11	0,16
0,60	0,58	0,18	0,20	0,49	0,31	0,12	0,14	2,58	2,24	0,46	0,44	0,23	0,25	0,15	0,14	0,52	0,58	0,59	0,53	0,22	0,19	0,10	0,18
0,45	0,61	0,12	0,19	0,42	0,42	0,17	0,16	2,60	2,40	0,44	0,64	0,22	0,23	0,17	0,14	0,55	0,45	0,54	0,52	0,20	0,17	0,16	0,13
0,63	0,60	0,18	0,12	0,48	0,56	0,13	0,12	2,52	2,26	0,50	0,46	0,22	0,22	0,16	0,13	0,45	0,44	0,46	0,45	0,18	0,22	0,18	0,14
0,67	0,54	0,17	0,18	0,37	0,44	0,11	0,17	2,20	2,58	0,68	0,70	0,20	0,31	0,18	0,12	0,61	0,43	0,45	0,49	0,22	0,19	0,13	0,16
0,68	0,66	0,19	0,20	0,49	0,52	0,20	0,13	1,98	2,40	0,64	0,54	0,32	0,30	0,12	0,15	0,50	0,47	0,67	0,62	0,20	0,22	0,14	0,13

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A18. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
0,20	0,18	0,10	0,09	0,10	0,19	0,05	0,10	0,48	0,70	0,24	0,35	0,07	0,12	0,04	0,06	0,35	0,25	0,18	0,13	0,09	0,09	0,05	0,05
0,14	0,19	0,07	0,10	0,11	0,13	0,06	0,07	0,54	0,34	0,27	0,17	0,12	0,08	0,06	0,04	0,58	0,30	0,29	0,15	0,10	0,12	0,05	0,06
0,17	0,16	0,09	0,08	0,11	0,10	0,06	0,05	0,68	0,68	0,34	0,34	0,13	0,10	0,07	0,05	0,30	0,32	0,15	0,16	0,12	0,11	0,06	0,06
0,16	0,19	0,08	0,10	0,13	0,12	0,07	0,06	0,72	0,54	0,36	0,27	0,12	0,13	0,06	0,07	0,32	0,55	0,16	0,28	0,11	0,10	0,06	0,05
0,19	0,14	0,10	0,07	0,13	0,15	0,07	0,08	0,76	0,44	0,38	0,22	0,08	0,12	0,04	0,06	0,59	0,54	0,30	0,27	0,10	0,09	0,05	0,05
0,14	0,13	0,07	0,07	0,17	0,10	0,09	0,05	0,58	0,50	0,29	0,25	0,10	0,11	0,05	0,06	0,54	0,44	0,27	0,22	0,10	0,09	0,05	0,05
0,13	0,15	0,07	0,08	0,17	0,17	0,09	0,09	0,57	0,64	0,29	0,32	0,13	0,12	0,07	0,06	0,42	0,26	0,21	0,13	0,09	0,10	0,05	0,05
0,12	0,12	0,06	0,06	0,16	0,17	0,08	0,09	0,44	0,66	0,22	0,33	0,12	0,15	0,06	0,08	0,52	0,32	0,26	0,16	0,12	0,12	0,06	0,06
0,12	0,17	0,06	0,09	0,15	0,16	0,08	0,08	0,64	0,62	0,32	0,31	0,11	0,17	0,06	0,09	0,67	0,45	0,34	0,23	0,11	0,11	0,06	0,06
0,13	0,14	0,07	0,07	0,18	0,18	0,09	0,09	0,40	0,72	0,20	0,36	0,12	0,13	0,06	0,07	0,55	0,33	0,28	0,17	0,10	0,10	0,05	0,05
0,16	0,17	0,08	0,09	0,10	0,18	0,05	0,09	0,46	0,54	0,23	0,27	0,15	0,14	0,08	0,07	0,33	0,38	0,17	0,19	0,09	0,10	0,05	0,05
0,14	0,16	0,07	0,08	0,13	0,18	0,07	0,09	0,34	0,34	0,17	0,17	0,17	0,18	0,09	0,09	0,40	0,29	0,20	0,15	0,11	0,09	0,06	0,05
0,17	0,19	0,09	0,10	0,16	0,11	0,08	0,06	0,60	0,60	0,30	0,30	0,13	0,11	0,07	0,06	0,57	0,31	0,29	0,16	0,10	0,12	0,05	0,06
0,16	0,15	0,08	0,08	0,14	0,12	0,07	0,06	0,36	0,58	0,18	0,29	0,14	0,12	0,07	0,06	0,58	0,59	0,29	0,30	0,11	0,11	0,06	0,06
0,19	0,13	0,10	0,07	0,18	0,17	0,09	0,09	0,36	0,46	0,18	0,23	0,18	0,17	0,09	0,09	0,34	0,30	0,17	0,15	0,10	0,10	0,05	0,05
0,14	0,12	0,07	0,06	0,15	0,15	0,08	0,08	0,44	0,60	0,22	0,30	0,15	0,15	0,08	0,08	0,45	0,48	0,23	0,24	0,10	0,09	0,05	0,05
0,13	0,12	0,07	0,06	0,15	0,18	0,08	0,09	0,40	0,52	0,20	0,26	0,15	0,18	0,08	0,09	0,66	0,30	0,33	0,15	0,09	0,10	0,05	0,05
0,12	0,13	0,06	0,07	0,12	0,16	0,06	0,08	0,36	0,74	0,18	0,37	0,12	0,16	0,06	0,08	0,30	0,56	0,15	0,28	0,12	0,12	0,06	0,06
0,12	0,19	0,06	0,10	0,12	0,17	0,06	0,09	0,30	0,58	0,15	0,29	0,12	0,17	0,06	0,09	0,25	0,32	0,13	0,16	0,12	0,11	0,06	0,06
0,13	0,14	0,07	0,07	0,15	0,14	0,08	0,07	0,40	0,52	0,20	0,26	0,15	0,14	0,08	0,07	0,32	0,29	0,16	0,15	0,09	0,09	0,05	0,05
0,19	0,17	0,10	0,09	0,11	0,12	0,06	0,06	0,40	0,64	0,20	0,32	0,11	0,12	0,06	0,06	0,66	0,55	0,33	0,28	0,10	0,10	0,05	0,05
0,15	0,18	0,08	0,09	0,15	0,15	0,08	0,08	0,36	0,48	0,18	0,24	0,15	0,15	0,08	0,08	0,30	0,30	0,15	0,15	0,12	0,12	0,06	0,06
0,19	0,15	0,10	0,08	0,12	0,11	0,06	0,06	0,42	0,56	0,21	0,28	0,07	0,11	0,04	0,06	0,30	0,45	0,15	0,23	0,11	0,11	0,06	0,06
0,14	0,16	0,07	0,08	0,10	0,16	0,05	0,08	0,62	0,66	0,31	0,33	0,12	0,16	0,06	0,08	0,28	0,40	0,14	0,20	0,10	0,10	0,05	0,05
0,18	0,18	0,09	0,09	0,18	0,12	0,09	0,06	0,34	0,50	0,17	0,25	0,13	0,12	0,07	0,06	0,32	0,45	0,16	0,23	0,10	0,10	0,05	0,05

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A19. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho	
0,55	0,55	0,42	0,45	0,49	0,27	0,32	0,34	1,80	1,90	0,88	0,98	0,25	0,27	0,32	0,34	0,39	0,40	1,03	1,12	0,15	0,17	0,40	0,40
0,54	0,54	0,45	0,43	0,38	0,41	0,37	0,45	1,76	1,78	0,62	1,06	0,19	0,25	0,37	0,45	0,37	0,37	0,90	1,10	0,19	0,19	0,40	0,40
0,39	0,39	0,40	0,42	0,33	0,35	0,55	0,37	1,78	1,92	0,92	0,98	0,10	0,19	0,55	0,37	0,40	0,40	1,12	0,90	0,17	0,19	0,40	0,41
0,48	0,48	0,30	0,42	0,29	0,38	0,26	0,38	1,96	1,86	0,56	0,94	0,30	0,10	0,26	0,38	0,39	0,42	0,86	1,14	0,20	0,15	0,47	0,30
0,45	0,45	0,38	0,42	0,30	0,23	0,40	0,32	1,68	1,94	0,86	0,82	0,30	0,30	0,40	0,32	0,32	0,43	0,94	1,06	0,21	0,16	0,33	0,35
0,49	0,49	0,40	0,45	0,26	0,21	0,38	0,25	1,74	1,64	0,78	0,76	0,26	0,14	0,38	0,25	0,36	0,36	1,10	0,94	0,17	0,15	0,40	0,30
0,46	0,46	0,45	0,40	0,44	0,26	0,20	0,33	0,86	1,94	0,45	0,96	0,17	0,26	0,20	0,33	0,39	0,39	0,88	0,98	0,19	0,12	0,41	0,33
0,50	0,50	0,43	0,30	0,41	0,27	0,38	0,36	1,74	1,78	0,80	1,00	0,22	0,17	0,38	0,36	0,40	0,39	1,16	1,21	0,14	0,17	0,32	0,36
0,52	0,52	0,42	0,38	0,34	0,24	0,28	0,47	1,90	1,90	0,98	0,76	0,25	0,22	0,28	0,47	0,35	0,33	1,06	1,16	0,15	0,20	0,42	0,47
0,55	0,55	0,42	0,40	0,41	0,32	0,39	0,23	1,80	1,70	0,84	1,04	0,28	0,25	0,39	0,23	0,38	0,40	1,10	0,92	0,16	0,21	0,33	0,40
0,54	0,54	0,45	0,45	0,39	0,33	0,30	0,30	1,84	1,92	1,10	0,84	0,31	0,28	0,30	0,30	0,39	0,32	0,86	1,32	0,18	0,17	0,31	0,40
0,39	0,39	0,40	0,43	0,28	0,36	0,30	0,28	1,86	1,94	0,78	0,92	0,27	0,31	0,30	0,28	0,37	0,43	1,14	1,00	0,12	0,13	0,40	0,47
0,48	0,48	0,30	0,42	0,32	0,28	0,40	0,29	1,84	1,86	1,08	1,08	0,23	0,27	0,40	0,29	0,40	0,36	1,20	1,12	0,15	0,19	0,40	0,33
0,45	0,55	0,42	0,42	0,25	0,33	0,41	0,35	1,90	1,80	0,94	0,72	0,25	0,23	0,41	0,35	0,32	0,39	0,92	0,90	0,19	0,15	0,41	0,40
0,49	0,54	0,45	0,45	0,31	0,41	0,30	0,34	1,84	1,76	0,76	0,78	0,18	0,25	0,30	0,34	0,41	0,35	1,00	1,12	0,17	0,16	0,30	0,41
0,55	0,39	0,40	0,40	0,42	0,35	0,35	0,45	1,76	1,98	1,02	1,02	0,16	0,18	0,35	0,45	0,36	0,34	0,92	0,86	0,13	0,15	0,40	0,32
0,54	0,48	0,30	0,30	0,35	0,38	0,30	0,37	1,70	1,88	0,80	0,94	0,19	0,16	0,30	0,37	0,39	0,40	1,14	0,94	0,12	0,12	0,40	0,42
0,39	0,45	0,38	0,38	0,33	0,23	0,33	0,26	1,92	1,78	1,04	0,88	0,26	0,16	0,33	0,26	0,40	0,35	1,16	1,10	0,17	0,17	0,47	0,33
0,48	0,49	0,40	0,40	0,30	0,21	0,36	0,40	1,70	1,84	0,78	1,04	0,25	0,19	0,36	0,40	0,37	0,41	0,72	0,88	0,19	0,20	0,33	0,31
0,45	0,46	0,42	0,45	0,28	0,26	0,47	0,38	1,90	1,90	0,88	0,98	0,23	0,26	0,47	0,38	0,35	0,36	1,18	1,14	0,19	0,13	0,40	0,40
0,49	0,50	0,45	0,43	0,26	0,27	0,23	0,20	1,68	1,86	0,74	0,90	0,31	0,25	0,23	0,20	0,40	0,39	1,04	1,08	0,15	0,17	0,41	0,40
0,55	0,52	0,40	0,42	0,33	0,24	0,30	0,38	1,78	1,78	0,92	0,86	0,30	0,23	0,30	0,38	0,42	0,35	1,12	1,08	0,13	0,19	0,32	0,41
0,54	0,55	0,30	0,42	0,31	0,32	0,28	0,39	1,82	1,70	0,96	0,78	0,31	0,31	0,28	0,39	0,43	0,35	0,90	0,88	0,17	0,19	0,42	0,30
0,39	0,54	0,38	0,45	0,30	0,33	0,29	0,45	1,90	1,90	0,90	0,90	0,30	0,22	0,29	0,45	0,36	0,40	1,12	1,12	0,20	0,15	0,33	0,35
0,48	0,39	0,40	0,40	0,29	0,36	0,35	0,35	1,66	1,90	0,74	0,70	0,29	0,15	0,35	0,35	0,35	0,32	1,06	0,88	0,21	0,16	0,31	0,30

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A20. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
0,30	0,30	0,15	0,15	0,28	0,31	0,16	0,14	0,78	0,90	0,45	0,39	0,28	0,31	0,16	0,14	1,00	1,10	0,55	0,50	0,28	0,28	0,14	0,14
0,35	0,32	0,18	0,16	0,30	0,30	0,15	0,15	0,58	0,96	0,48	0,29	0,30	0,30	0,15	0,15	0,86	1,08	0,54	0,43	0,29	0,29	0,15	0,15
0,32	0,39	0,16	0,20	0,45	0,34	0,17	0,23	0,76	0,88	0,44	0,38	0,45	0,34	0,17	0,23	1,00	0,86	0,43	0,50	0,29	0,29	0,15	0,15
0,29	0,29	0,15	0,15	0,20	0,25	0,13	0,10	0,52	0,84	0,42	0,26	0,20	0,25	0,13	0,10	0,84	1,12	0,56	0,42	0,25	0,25	0,13	0,13
0,27	0,40	0,14	0,20	0,35	0,25	0,13	0,18	0,80	0,72	0,36	0,40	0,35	0,25	0,13	0,18	0,79	1,04	0,52	0,40	0,29	0,29	0,15	0,15
0,30	0,30	0,15	0,15	0,30	0,20	0,10	0,15	0,68	0,66	0,33	0,34	0,30	0,20	0,10	0,15	1,08	0,76	0,38	0,54	0,28	0,28	0,14	0,14
0,32	0,35	0,16	0,18	0,18	0,28	0,14	0,09	0,36	0,90	0,45	0,18	0,18	0,28	0,14	0,09	0,86	0,84	0,42	0,43	0,40	0,40	0,20	0,20
0,28	0,32	0,14	0,16	0,25	0,28	0,14	0,13	0,70	0,82	0,41	0,35	0,25	0,28	0,14	0,13	1,04	1,01	0,51	0,52	0,42	0,42	0,21	0,21
0,32	0,29	0,16	0,15	0,25	0,40	0,20	0,13	0,80	0,68	0,34	0,40	0,25	0,40	0,20	0,13	1,03	1,02	0,51	0,52	0,42	0,42	0,21	0,21
0,27	0,42	0,14	0,21	0,30	0,19	0,10	0,15	0,78	0,94	0,47	0,39	0,30	0,19	0,10	0,15	1,06	0,90	0,45	0,53	0,41	0,41	0,21	0,21
0,32	0,30	0,16	0,15	0,20	0,26	0,13	0,10	0,98	0,70	0,35	0,49	0,20	0,26	0,13	0,10	0,84	1,03	0,52	0,42	0,35	0,35	0,18	0,18
0,31	0,32	0,16	0,16	0,27	0,34	0,17	0,14	0,68	0,80	0,40	0,34	0,27	0,34	0,17	0,14	1,00	1,02	0,51	0,50	0,31	0,31	0,16	0,16
0,30	0,28	0,15	0,14	0,25	0,20	0,10	0,13	1,00	0,98	0,49	0,50	0,25	0,20	0,10	0,13	0,89	1,10	0,55	0,45	0,26	0,28	0,14	0,13
0,35	0,29	0,18	0,15	0,26	0,32	0,16	0,13	0,86	0,66	0,33	0,43	0,26	0,32	0,16	0,13	0,90	0,86	0,43	0,45	0,30	0,29	0,15	0,15
0,32	0,38	0,16	0,19	0,32	0,30	0,15	0,16	0,68	0,64	0,32	0,34	0,32	0,30	0,15	0,16	0,96	1,10	0,55	0,48	0,33	0,29	0,15	0,17
0,32	0,30	0,16	0,15	0,24	0,31	0,16	0,12	0,94	0,94	0,47	0,47	0,24	0,31	0,16	0,12	0,88	0,84	0,42	0,44	0,28	0,25	0,13	0,14
0,40	0,35	0,20	0,18	0,28	0,30	0,15	0,14	0,70	0,86	0,43	0,35	0,28	0,30	0,15	0,14	1,02	0,90	0,45	0,51	0,29	0,29	0,15	0,15
0,30	0,32	0,15	0,16	0,28	0,34	0,17	0,14	0,92	0,78	0,39	0,46	0,28	0,34	0,17	0,14	0,87	1,08	0,54	0,44	0,29	0,28	0,14	0,15
0,32	0,29	0,16	0,15	0,40	0,25	0,13	0,20	0,64	0,98	0,49	0,32	0,40	0,25	0,13	0,20	0,68	0,86	0,43	0,34	0,25	0,40	0,20	0,13
0,28	0,38	0,14	0,19	0,19	0,25	0,13	0,10	0,74	0,90	0,45	0,37	0,19	0,25	0,13	0,10	1,16	1,04	0,52	0,58	0,29	0,42	0,21	0,15
0,30	0,30	0,15	0,15	0,26	0,20	0,10	0,13	0,60	0,82	0,41	0,30	0,26	0,20	0,10	0,13	0,98	0,90	0,45	0,49	0,28	0,42	0,21	0,14
0,35	0,32	0,18	0,16	0,34	0,38	0,19	0,17	0,80	0,76	0,38	0,40	0,34	0,38	0,19	0,17	1,10	1,06	0,53	0,55	0,40	0,41	0,21	0,20
0,32	0,28	0,16	0,14	0,44	0,32	0,16	0,22	0,90	0,64	0,32	0,45	0,44	0,32	0,16	0,22	0,86	0,84	0,42	0,43	0,42	0,35	0,18	0,21
0,35	0,40	0,18	0,20	0,32	0,40	0,20	0,16	0,78	0,78	0,39	0,39	0,32	0,40	0,20	0,16	1,08	1,00	0,50	0,54	0,42	0,31	0,16	0,21
0,37	0,42	0,19	0,21	0,30	0,31	0,16	0,15	0,68	0,62	0,31	0,34	0,30	0,31	0,16	0,15	1,01	0,84	0,42	0,51	0,41	0,26	0,13	0,21

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A21. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 3 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
2,74	2,04	1,02	1,37	0,80	0,70	0,35	0,40	1,26	1,24	0,62	0,63	2,66	2,90	1,45	1,33	1,12	1,10	0,55	0,56	0,78	0,84	0,42	0,39
2,70	2,64	1,32	1,35	0,78	0,80	0,40	0,39	1,00	1,04	0,52	0,50	2,94	2,60	1,30	1,47	1,30	1,06	0,53	0,65	0,92	0,78	0,39	0,46
2,94	2,42	1,21	1,47	0,80	0,68	0,34	0,40	1,12	1,22	0,61	0,56	2,92	2,36	1,18	1,46	1,10	0,82	0,41	0,55	0,76	0,76	0,38	0,38
2,78	2,16	1,08	1,39	0,78	0,80	0,40	0,39	1,16	1,06	0,53	0,58	2,76	2,44	1,22	1,38	1,24	1,32	0,66	0,62	0,80	0,72	0,36	0,40
2,80	2,24	1,12	1,40	0,78	0,66	0,33	0,39	0,98	1,20	0,60	0,49	2,10	2,54	1,27	1,05	0,90	1,24	0,62	0,45	0,60	0,90	0,45	0,30
2,60	2,30	1,15	1,30	1,10	0,64	0,32	0,55	1,24	1,28	0,64	0,62	2,90	2,70	1,35	1,45	1,78	0,96	0,48	0,89	1,06	1,02	0,51	0,53
2,86	2,50	1,25	1,43	0,80	1,10	0,55	0,40	1,16	1,24	0,62	0,58	2,66	1,80	0,90	1,33	1,34	0,90	0,45	0,67	1,00	0,78	0,39	0,50
2,34	2,44	1,22	1,17	0,64	0,66	0,33	0,32	1,00	1,04	0,52	0,50	2,44	2,44	1,22	1,22	1,12	0,98	0,49	0,56	0,84	0,92	0,46	0,42
2,36	2,60	1,30	1,18	0,80	0,60	0,30	0,40	1,26	1,22	0,61	0,63	2,74	2,80	1,40	1,37	1,04	1,44	0,72	0,52	0,78	0,76	0,38	0,39
2,20	2,62	1,31	1,10	0,76	0,80	0,40	0,38	1,02	1,06	0,53	0,51	2,48	2,38	1,19	1,24	1,06	0,90	0,45	0,53	0,76	0,80	0,40	0,38
2,68	2,40	1,20	1,34	0,78	0,76	0,38	0,39	1,24	1,20	0,60	0,62	2,36	2,74	1,37	1,18	0,84	1,30	0,65	0,42	0,72	0,60	0,30	0,36
2,82	2,42	1,21	1,41	0,62	0,78	0,39	0,31	1,04	1,00	0,50	0,52	2,16	2,84	1,42	1,08	1,12	1,42	0,71	0,56	0,90	1,06	0,53	0,45
2,58	2,22	1,11	1,29	0,70	1,10	0,55	0,35	1,22	1,12	0,56	0,61	2,60	2,80	1,40	1,30	1,34	1,78	0,89	0,67	1,02	1,00	0,50	0,51
2,50	2,34	1,17	1,25	0,80	0,70	0,35	0,40	1,28	1,28	0,64	0,64	1,70	2,00	1,00	0,85	0,90	0,82	0,41	0,45	0,72	0,84	0,42	0,36
2,96	2,36	1,18	1,48	0,66	0,80	0,40	0,33	1,20	0,98	0,49	0,60	2,88	3,08	1,54	1,44	0,96	1,38	0,69	0,48	0,64	0,78	0,39	0,32
2,48	2,66	1,33	1,24	0,80	0,62	0,31	0,40	1,26	1,24	0,62	0,63	2,62	2,44	1,22	1,31	1,66	0,98	0,49	0,83	0,88	0,76	0,38	0,44
2,14	2,68	1,34	1,07	0,78	0,80	0,40	0,39	1,00	1,16	0,58	0,50	2,54	2,54	1,27	1,27	1,12	1,08	0,54	0,56	0,66	0,72	0,36	0,33
2,08	2,82	1,41	1,04	0,78	0,78	0,39	0,39	1,12	1,00	0,50	0,56	2,16	2,70	1,35	1,08	1,66	1,34	0,67	0,83	0,96	0,90	0,45	0,48
2,46	2,58	1,29	1,23	0,68	0,78	0,39	0,34	1,16	1,26	0,63	0,58	2,70	2,84	1,42	1,35	1,32	0,90	0,45	0,66	0,78	1,02	0,51	0,39
2,30	2,50	1,25	1,15	0,66	0,60	0,30	0,33	0,98	1,02	0,51	0,49	2,44	2,30	1,15	1,22	1,16	0,82	0,41	0,58	0,92	0,72	0,36	0,46
2,54	2,96	1,48	1,27	0,62	0,64	0,32	0,31	1,24	1,24	0,62	0,62	2,84	2,06	1,03	1,42	1,34	1,16	0,58	0,67	0,76	0,64	0,32	0,38
2,52	2,48	1,24	1,26	0,80	0,82	0,41	0,40	1,16	1,04	0,52	0,58	2,30	1,70	0,85	1,15	0,84	1,48	0,74	0,42	0,80	0,88	0,44	0,40
2,70	2,14	1,07	1,35	0,76	0,64	0,32	0,38	1,00	1,22	0,61	0,50	2,06	2,66	1,33	1,03	0,86	1,12	0,56	0,43	0,60	0,66	0,33	0,30
2,20	2,52	1,26	1,10	0,78	0,76	0,38	0,39	1,26	1,06	0,53	0,63	1,70	2,90	1,45	0,85	1,08	1,08	0,54	0,54	1,06	0,96	0,48	0,53
2,30	2,44	1,22	1,15	0,64	0,62	0,31	0,32	1,02	1,28	0,64	0,51	2,88	2,60	1,30	1,44	1,34	0,90	0,45	0,67	1,00	0,86	0,43	0,50

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A22. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
2,60	2,78	1,39	1,30	1,52	1,24	0,62	0,76	1,58	1,42	0,71	0,79	3,78	3,56	1,78	1,89	1,46	1,10	0,55	0,73	1,02	0,98	0,49	0,51
2,84	2,90	1,45	1,42	1,10	0,94	0,47	0,55	1,40	1,32	0,66	0,70	3,54	3,78	1,89	1,77	1,30	1,74	0,87	0,65	0,86	0,92	0,46	0,43
2,78	2,94	1,47	1,39	1,30	1,32	0,66	0,65	1,18	1,16	0,58	0,59	3,52	3,98	1,99	1,76	1,10	1,34	0,67	0,55	0,98	0,90	0,45	0,49
2,90	2,66	1,33	1,45	1,54	1,16	0,58	0,77	1,60	1,44	0,72	0,80	3,76	3,38	1,69	1,88	1,24	1,32	0,66	0,62	0,94	1,04	0,52	0,47
2,94	2,88	1,44	1,47	1,16	1,20	0,60	0,58	1,44	1,30	0,65	0,72	3,86	3,50	1,75	1,93	0,90	1,24	0,62	0,45	0,86	0,82	0,41	0,43
2,66	2,94	1,47	1,33	0,88	1,54	0,77	0,44	1,60	1,18	0,59	0,80	3,96	3,30	1,65	1,98	1,78	1,76	0,88	0,89	0,90	0,80	0,40	0,45
2,88	2,86	1,43	1,44	1,28	1,20	0,60	0,64	1,24	1,28	0,64	0,62	3,56	3,48	1,74	1,78	1,98	0,90	0,45	0,99	0,98	1,02	0,51	0,49
2,94	2,88	1,44	1,47	1,38	1,38	0,69	0,69	1,20	1,12	0,56	0,60	3,10	3,10	1,55	1,55	1,12	0,98	0,49	0,56	1,02	0,86	0,43	0,51
2,86	2,66	1,33	1,43	0,90	1,10	0,55	0,45	1,18	1,24	0,62	0,59	3,38	3,38	1,69	1,69	1,56	1,44	0,72	0,78	0,86	0,98	0,49	0,43
2,88	2,92	1,46	1,44	1,12	0,90	0,45	0,56	1,40	1,46	0,73	0,70	3,56	3,56	1,78	1,78	1,06	0,90	0,45	0,53	0,98	0,94	0,47	0,49
2,66	2,96	1,48	1,33	1,00	1,34	0,67	0,50	1,50	1,38	0,69	0,75	3,78	3,78	1,89	1,89	0,84	1,98	0,99	0,42	0,94	0,86	0,43	0,47
2,92	2,98	1,49	1,46	1,46	0,98	0,49	0,73	1,28	1,54	0,77	0,64	3,98	3,98	1,99	1,99	1,98	1,92	0,96	0,99	0,86	0,90	0,45	0,43
2,96	2,96	1,48	1,48	1,32	1,10	0,55	0,66	1,60	1,14	0,57	0,80	3,90	3,76	1,88	1,95	1,34	1,78	0,89	0,67	0,90	0,98	0,49	0,45
2,98	2,98	1,49	1,49	1,30	0,98	0,49	0,65	1,56	1,56	0,78	0,78	3,68	3,68	1,84	1,84	0,90	1,96	0,98	0,45	0,98	0,92	0,46	0,49
2,96	2,98	1,49	1,48	1,48	1,12	0,56	0,74	1,46	1,48	0,74	0,73	3,30	3,86	1,93	1,65	0,96	2,02	1,01	0,48	0,92	1,02	0,51	0,46
2,98	2,86	1,43	1,49	1,36	1,52	0,76	0,68	1,60	1,30	0,65	0,80	3,48	3,48	1,74	1,74	1,66	1,72	0,86	0,83	0,90	0,86	0,43	0,45
2,98	2,84	1,42	1,49	1,12	1,10	0,55	0,56	1,32	1,40	0,70	0,66	3,54	3,44	1,72	1,77	1,12	1,98	0,99	0,56	1,04	0,98	0,49	0,52
2,86	2,90	1,45	1,43	1,44	1,30	0,65	0,72	1,34	1,52	0,76	0,67	3,78	3,36	1,68	1,89	1,66	1,86	0,93	0,83	0,82	0,94	0,47	0,41
2,84	2,92	1,46	1,42	1,10	0,88	0,44	0,55	1,08	1,20	0,60	0,54	3,90	3,30	1,65	1,95	0,68	2,00	1,00	0,34	0,80	0,86	0,43	0,40
2,90	2,94	1,47	1,45	1,40	1,38	0,69	0,70	1,36	1,28	0,64	0,68	3,84	3,96	1,98	1,92	1,16	1,70	0,85	0,58	1,00	0,90	0,45	0,50
2,92	2,66	1,33	1,46	1,00	0,98	0,49	0,50	1,30	1,50	0,75	0,65	3,18	3,56	1,78	1,59	1,34	1,98	0,99	0,67	1,16	0,98	0,49	0,58
2,94	2,64	1,32	1,47	0,90	1,04	0,52	0,45	1,52	1,34	0,67	0,76	3,96	3,10	1,55	1,98	1,54	1,88	0,94	0,77	0,98	0,92	0,46	0,49
2,66	2,78	1,39	1,33	0,86	0,90	0,45	0,43	1,60	1,10	0,55	0,80	3,56	3,38	1,69	1,78	0,86	1,78	0,89	0,43	0,94	0,90	0,45	0,47
2,60	2,60	1,30	1,30	1,30	0,84	0,42	0,65	1,46	1,26	0,63	0,73	3,10	3,56	1,78	1,55	1,08	1,90	0,95	0,54	0,86	1,04	0,52	0,43
2,84	2,40	1,20	1,42	1,34	1,00	0,50	0,67	1,22	1,36	0,68	0,61	3,38	3,78	1,89	1,69	1,34	2,02	1,01	0,67	0,90	0,82	0,41	0,45

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A23. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho		Largo		Ancho	
1,20	1,20	1,02	1,08	0,60	0,46	0,58	0,52	0,90	0,68	0,80	0,76	1,30	1,32	1,00	1,10	0,80	1,10	0,66	0,52	0,42	0,50	0,36	0,44
1,34	1,34	1,00	1,06	0,50	0,88	0,52	0,66	0,96	0,82	0,66	0,84	1,46	1,42	0,70	0,90	1,30	1,86	1,00	0,66	0,48	0,56	0,42	0,46
1,38	1,38	1,06	0,98	0,84	0,66	0,66	0,60	0,90	0,86	0,64	0,70	1,40	1,58	1,10	1,06	2,00	1,56	1,20	1,12	0,58	0,60	0,42	0,36
1,18	1,18	1,06	1,02	0,68	0,54	0,60	0,58	0,80	0,70	0,62	0,80	1,48	1,34	0,90	0,76	1,02	1,12	1,60	0,94	0,52	0,58	0,44	0,44
1,20	1,20	1,08	1,00	0,46	0,60	0,58	0,54	0,84	0,84	0,80	0,84	1,58	1,62	1,06	0,94	1,40	1,56	0,90	0,88	0,50	0,62	0,46	0,68
1,14	1,14	1,06	1,06	0,54	0,50	0,54	0,58	0,94	0,88	0,70	0,68	1,64	1,56	0,76	1,00	1,58	1,82	0,78	1,50	0,56	0,60	0,36	0,36
1,18	1,20	0,98	1,06	0,58	0,84	0,58	0,64	0,80	0,64	0,74	0,78	1,60	1,36	0,94	0,70	1,32	0,86	0,90	0,54	0,60	0,42	0,44	0,36
1,16	1,34	1,02	1,10	0,62	0,68	0,64	0,60	0,72	0,76	0,78	0,82	1,32	1,60	1,00	0,78	0,68	0,84	1,20	0,90	0,58	0,42	0,68	0,42
1,24	1,38	1,00	1,00	0,60	0,46	0,60	0,62	0,80	0,80	0,82	0,80	1,42	1,64	0,70	0,92	1,10	0,64	0,90	1,12	0,62	0,48	0,36	0,42
1,30	1,18	1,06	1,00	0,80	0,54	0,62	0,52	0,78	0,86	0,76	0,76	1,58	1,48	0,78	0,98	1,78	1,10	1,12	0,66	0,60	0,58	0,36	0,44
1,26	1,20	1,08	1,08	0,74	0,58	0,52	0,58	0,72	0,92	0,94	0,90	1,34	1,38	0,92	1,06	1,98	1,76	0,92	1,60	0,42	0,52	0,42	0,46
1,36	1,14	1,06	1,06	0,76	0,62	0,58	0,70	0,84	0,84	0,90	0,70	1,62	1,50	0,98	1,04	1,12	1,88	1,00	0,86	0,48	0,50	0,42	0,36
1,24	1,18	0,98	0,98	0,56	0,60	0,70	0,62	0,62	0,74	0,88	0,84	1,56	1,52	1,06	1,00	1,56	1,12	0,80	0,80	0,58	0,56	0,38	0,44
1,28	1,16	1,02	1,02	0,50	0,80	0,62	0,50	0,80	0,88	0,80	0,78	1,36	1,36	1,04	0,88	1,82	1,56	0,92	1,74	0,52	0,60	0,40	0,68
0,52	1,24	1,00	1,00	0,52	0,74	0,50	0,58	0,84	0,74	0,90	0,88	1,60	1,46	1,00	0,78	1,32	1,82	0,70	0,64	0,50	0,58	0,44	0,36
1,20	1,30	1,06	1,08	0,54	0,76	0,58	0,62	0,86	0,66	0,80	0,78	1,64	1,56	0,88	0,90	1,16	0,86	0,70	1,32	0,56	0,62	0,46	0,36
1,34	1,20	1,06	1,06	0,80	0,56	0,62	0,54	0,86	0,82	0,78	0,62	1,48	1,60	0,78	0,80	1,78	0,84	0,84	1,08	0,60	0,42	0,36	0,42
1,38	1,34	1,10	0,98	0,60	0,50	0,54	0,58	0,70	0,90	0,86	0,62	1,38	1,48	0,90	1,02	0,80	0,64	1,08	1,40	0,58	0,48	0,44	0,42
1,18	1,38	1,00	1,02	0,56	0,52	0,58	0,64	0,90	0,76	0,92	0,92	1,30	1,38	0,80	0,94	1,30	0,64	0,90	1,00	0,62	0,58	0,68	0,38
1,20	1,18	1,00	1,00	0,52	0,54	0,64	0,50	0,90	0,96	0,94	0,60	1,46	1,50	1,02	0,98	2,00	1,76	0,40	0,50	0,60	0,52	0,36	0,40
1,14	1,20	1,08	1,06	0,60	0,80	0,50	0,52	0,90	0,84	0,78	0,90	1,40	1,52	0,94	1,10	1,02	1,12	1,28	1,50	0,42	0,50	0,36	0,34
1,18	1,14	1,06	1,06	0,58	0,60	0,60	0,66	0,74	0,72	0,84	0,68	1,48	1,36	0,98	0,90	1,40	1,56	0,90	0,90	0,50	0,56	0,42	0,34
1,16	1,18	0,98	1,08	1,58	0,56	0,50	0,60	0,90	0,78	0,84	0,78	1,58	1,46	0,78	1,06	1,58	1,82	0,92	1,20	0,58	0,60	0,42	0,36
1,24	1,16	0,94	1,06	0,40	0,52	0,52	0,58	0,76	0,80	0,90	0,88	1,64	1,56	0,92	0,76	0,40	0,86	1,04	1,30	0,42	0,58	0,38	0,68
1,30	1,24	0,96	0,98	0,68	0,60	0,44	0,54	0,72	0,90	0,80	0,68	1,60	1,60	0,84	0,94	0,68	0,90	1,10	0,90	0,52	0,62	0,40	0,36

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A24. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
2,98	2,98	1,49	1,49	1,30	1,74	0,87	0,65	1,72	1,80	0,90	0,86	4,00	4,40	2,20	2,00	2,04	1,74	0,87	1,02	1,02	1,30	0,65	0,51
2,98	2,98	1,49	1,49	1,26	1,70	0,85	0,63	1,70	1,74	0,87	0,85	4,40	4,60	2,30	2,20	2,00	1,70	0,85	1,00	1,40	1,08	0,54	0,70
3,00	3,00	1,50	1,50	1,54	1,30	0,65	0,77	1,34	1,80	0,90	0,67	4,60	4,78	2,39	2,30	1,70	1,74	0,87	0,85	1,20	1,04	0,52	0,60
3,06	3,06	1,53	1,53	1,28	1,26	0,63	0,64	1,78	1,76	0,88	0,89	4,78	4,50	2,25	2,39	1,98	1,96	0,98	0,99	1,38	1,20	0,60	0,69
3,06	3,06	1,53	1,53	1,58	1,54	0,77	0,79	1,58	1,70	0,85	0,79	4,50	4,62	2,31	2,25	1,92	2,02	1,01	0,96	1,58	1,10	0,55	0,79
3,08	3,08	1,54	1,54	1,66	1,28	0,64	0,83	2,00	1,60	0,80	1,00	4,62	4,20	2,10	2,31	1,78	1,72	0,86	0,89	1,42	1,46	0,73	0,71
3,10	3,10	1,55	1,55	1,88	1,58	0,79	0,94	0,75	1,60	0,80	0,38	4,20	4,34	2,17	2,10	1,96	1,98	0,99	0,98	1,40	1,20	0,60	0,70
3,08	3,08	1,54	1,54	2,02	1,66	0,83	1,01	1,96	2,00	1,00	0,98	4,34	4,24	2,12	2,17	2,02	2,04	1,02	1,01	1,38	1,66	0,83	0,69
3,10	3,10	1,55	1,55	1,56	1,88	0,94	0,78	1,64	2,00	1,00	0,82	4,24	4,58	2,29	2,12	1,72	2,00	1,00	0,86	1,36	1,44	0,72	0,68
3,04	3,04	1,52	1,52	1,34	2,02	1,01	0,67	2,00	2,20	1,10	1,00	4,58	4,72	2,36	2,29	1,34	1,70	0,85	0,67	1,64	1,26	0,63	0,82
2,96	2,96	1,48	1,48	1,18	1,56	0,78	0,59	1,60	1,60	0,80	0,80	4,72	4,98	2,49	2,36	1,84	1,64	0,82	0,92	1,66	1,46	0,73	0,83
2,96	2,96	1,48	1,48	1,70	1,34	0,67	0,85	1,48	2,18	1,09	0,74	4,98	4,20	2,10	2,49	1,70	1,92	0,96	0,85	1,44	1,60	0,80	0,72
2,98	2,98	1,49	1,49	1,74	1,18	0,59	0,87	1,30	1,40	0,70	0,65	4,20	4,66	2,33	2,10	1,74	1,60	0,80	0,87	1,26	1,30	0,65	0,63
3,00	3,00	1,50	1,50	1,30	1,96	0,98	0,65	1,84	1,78	0,89	0,92	4,66	4,70	2,35	2,33	1,88	1,96	0,98	0,94	1,46	1,46	0,73	0,73
3,02	2,98	1,49	1,51	1,26	2,02	1,01	0,63	1,76	1,58	0,79	0,88	4,70	4,72	2,36	2,35	1,68	2,02	1,01	0,84	1,60	1,40	0,70	0,80
3,00	2,98	1,49	1,50	1,54	1,30	0,65	0,77	1,44	1,50	0,75	0,72	4,00	4,00	2,00	2,00	1,76	1,72	0,86	0,88	1,30	1,04	0,52	0,65
3,10	3,00	1,50	1,55	1,28	1,26	0,63	0,64	1,76	2,20	1,10	0,88	4,40	4,40	2,20	2,20	2,00	1,98	0,99	1,00	1,46	1,30	0,65	0,73
3,08	3,06	1,53	1,54	1,58	1,54	0,77	0,79	1,68	2,24	1,12	0,84	4,60	4,60	2,30	2,30	2,00	1,86	0,93	1,00	1,40	1,00	0,50	0,70
3,06	3,06	1,53	1,53	1,66	1,28	0,64	0,83	2,00	1,40	0,70	1,00	4,78	4,78	2,39	2,39	1,70	2,00	1,00	0,85	1,04	1,20	0,60	0,52
2,98	3,08	1,54	1,49	1,88	1,58	0,79	0,94	1,84	1,60	0,80	0,92	4,50	4,50	2,25	2,25	1,98	1,70	0,85	0,99	1,30	1,08	0,54	0,65
2,98	3,10	1,55	1,49	2,00	1,66	0,83	1,00	2,40	1,80	0,90	1,20	4,62	4,62	2,31	2,31	1,92	1,74	0,87	0,96	1,00	1,18	0,59	0,50
3,00	3,08	1,54	1,50	1,56	1,88	0,94	0,78	2,20	1,80	0,90	1,10	4,20	4,20	2,10	2,10	1,78	1,88	0,94	0,89	1,20	1,20	0,60	0,60
3,06	3,10	1,55	1,53	1,34	2,02	1,01	0,67	2,64	1,58	0,79	1,32	4,34	4,34	2,17	2,17	1,96	1,78	0,89	0,98	1,08	1,38	0,69	0,54
3,06	3,04	1,52	1,53	1,18	1,56	0,78	0,59	1,80	1,62	0,81	0,90	4,24	4,24	2,12	2,12	1,98	1,90	0,95	0,99	1,18	1,58	0,79	0,59
3,08	2,96	1,48	1,54	1,72	1,34	0,67	0,86	2,20	1,84	0,92	1,10	4,00	4,58	2,29	2,00	1,72	2,02	1,01	0,86	1,30	1,42	0,71	0,65

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A25. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
1,60	1,64	1,08	1,20	0,88	0,76	0,50	0,86	1,10	1,10	1,20	0,84	1,60	1,84	1,34	1,24	1,20	2,00	0,66	1,90	0,60	0,70	1,08	1,14
1,48	1,52	1,06	1,18	0,76	0,90	0,64	0,60	1,16	1,24	0,82	1,02	2,40	2,00	1,38	1,10	2,10	1,28	1,00	1,88	0,80	1,00	1,06	1,50
1,52	1,66	1,20	1,08	0,90	0,98	0,96	0,82	1,06	0,90	0,98	1,08	2,50	2,56	1,48	1,44	1,30	2,00	1,20	1,52	0,80	0,50	1,26	1,18
1,58	1,60	1,04	1,06	0,98	0,70	0,86	0,64	0,90	1,00	1,20	0,78	1,86	1,78	1,18	1,34	1,50	1,06	1,60	1,60	0,76	0,76	1,42	0,80
1,56	1,64	1,16	1,20	0,70	0,84	0,90	0,88	0,70	1,20	0,92	0,96	1,90	1,86	1,28	1,38	1,20	2,00	0,90	1,50	0,60	0,78	1,28	1,30
1,54	1,58	1,10	1,04	0,84	0,72	1,00	0,78	0,84	1,54	0,96	1,14	1,64	1,90	1,44	1,48	1,54	2,00	0,78	1,50	0,60	0,66	1,40	0,72
1,58	1,56	1,06	1,16	0,72	0,92	0,60	0,94	0,45	1,34	1,16	0,52	1,70	1,94	1,54	1,18	1,32	1,60	0,90	0,54	0,80	0,60	0,90	1,02
1,56	1,52	1,02	1,10	0,92	1,10	0,50	0,66	1,20	1,20	0,88	1,02	2,20	1,98	1,58	1,28	1,08	2,00	1,20	1,90	0,84	0,60	0,72	1,42
1,64	1,56	1,20	1,06	1,10	0,86	0,64	0,90	0,92	1,10	1,16	0,84	1,84	1,76	1,60	1,44	1,60	1,60	1,20	1,60	0,70	0,80	1,02	1,28
1,52	1,54	1,18	1,02	0,86	0,78	0,56	0,74	1,24	1,30	1,24	1,20	2,00	1,66	1,24	1,54	0,96	1,60	1,12	1,72	1,20	0,84	1,42	1,48
1,66	1,64	1,08	0,98	0,78	0,74	0,78	0,92	0,94	1,32	0,80	1,10	2,56	1,70	1,10	1,58	1,30	1,60	0,92	1,60	0,80	0,70	1,28	1,70
1,60	1,66	1,06	0,96	0,74	0,84	0,60	0,64	1,00	1,24	1,16	0,92	1,78	1,78	1,44	1,60	1,12	1,60	1,00	1,68	0,90	1,20	1,48	1,10
1,64	1,60	1,20	1,04	0,84	0,88	0,66	0,60	0,98	1,16	1,02	0,84	1,86	2,00	1,34	1,24	0,84	1,00	0,80	1,80	1,10	0,80	0,90	1,20
1,58	1,64	1,04	1,06	0,88	0,76	0,54	0,86	1,04	1,10	1,06	0,98	1,90	2,12	1,24	1,10	1,30	1,60	0,92	1,74	0,70	0,90	0,80	1,32
1,56	1,52	1,16	1,20	0,76	0,78	0,74	0,60	0,96	1,56	0,80	1,02	1,94	2,56	1,10	1,44	1,72	0,90	0,70	0,64	0,60	1,10	0,98	1,06
1,52	1,66	1,10	1,18	0,78	0,74	0,50	1,00	1,10	0,94	0,76	1,00	1,98	1,78	1,44	1,34	1,10	1,20	0,70	1,32	0,90	0,70	0,64	0,92
1,56	1,60	1,06	1,08	0,74	0,86	0,64	0,60	1,20	1,10	0,60	0,84	1,76	1,86	1,34	1,38	1,96	1,60	0,84	1,08	1,12	0,60	1,10	1,00
1,60	1,64	1,02	1,06	0,86	0,80	0,40	0,66	0,90	1,20	0,96	0,76	1,60	1,90	1,38	1,48	2,00	0,80	1,08	1,40	0,76	0,90	1,30	1,28
1,48	1,58	0,98	1,20	0,80	0,72	0,86	0,64	1,70	1,06	1,10	1,30	2,40	1,94	1,48	1,18	1,56	1,80	1,38	1,00	0,80	0,70	1,08	1,52
1,52	1,56	1,20	1,20	0,72	0,80	0,40	0,78	1,20	1,30	1,14	1,32	2,50	1,98	1,18	1,28	1,34	1,00	0,40	0,50	0,90	1,00	1,06	1,48
1,58	1,52	1,18	1,18	0,80	0,88	0,60	0,78	1,22	1,20	1,06	1,20	1,86	1,76	1,28	1,44	1,20	1,60	1,28	1,50	0,70	0,40	1,26	0,80
1,56	1,56	1,08	1,08	0,70	0,64	0,90	0,84	1,10	1,00	0,92	1,04	1,90	1,66	1,44	1,54	1,84	1,20	0,90	1,70	1,00	0,50	1,42	0,98
1,54	1,54	1,06	1,06	0,90	0,78	0,66	0,66	1,14	1,36	0,86	1,18	1,64	1,70	1,54	1,58	1,86	1,30	0,92	1,20	0,40	0,70	1,28	0,64
1,58	1,64	1,20	1,20	1,10	0,80	0,70	0,90	1,20	0,60	1,00	1,10	1,70	1,78	1,58	1,60	1,76	1,40	1,04	1,30	0,50	0,70	1,40	1,10
1,56	1,66	1,04	1,18	0,88	0,90	0,60	0,62	1,32	1,40	0,82	1,30	2,20	2,00	1,60	1,44	2,04	0,90	1,10	0,90	0,70	1,00	0,90	1,30

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A26. Mediciones de la primera hoja (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
3,20	2,86	1,46	1,30	2,40	2,18	0,50	0,76	2,80	5,50	1,80	0,74	2,00	3,10	1,18	1,30	7,00	4,00	1,80	1,48	2,00	1,48	0,56	0,48
2,90	3,06	1,54	1,48	1,96	2,40	0,62	0,58	3,00	6,00	2,00	1,00	3,20	3,20	1,36	1,24	6,00	6,00	1,14	1,40	2,80	1,68	0,36	0,78
3,18	3,04	1,50	1,46	2,00	2,36	0,58	0,60	2,40	5,00	2,50	1,12	3,60	3,60	1,30	1,44	6,00	5,00	1,26	1,12	2,00	2,00	0,80	0,80
2,86	3,10	1,36	1,54	1,98	2,00	0,60	0,50	2,90	5,60	2,54	1,50	3,10	3,10	1,24	1,12	7,00	6,00	1,60	1,28	1,80	2,00	0,60	1,20
3,06	3,06	1,20	1,50	1,94	1,98	0,50	0,54	2,20	3,16	1,40	0,96	3,46	3,46	1,44	1,16	7,00	5,00	1,50	1,16	2,20	1,80	0,68	0,66
3,04	3,08	1,64	1,36	2,60	1,94	0,54	0,66	3,10	4,60	2,80	0,52	3,64	3,64	1,12	0,90	6,00	5,00	1,36	1,40	2,20	1,48	0,52	0,42
3,10	3,18	1,58	1,20	2,62	2,60	0,66	0,80	2,50	6,00	2,34	0,47	2,70	2,70	1,16	1,38	7,00	5,00	1,24	1,24	1,60	2,40	0,48	0,50
3,06	3,14	1,48	1,64	2,50	2,62	0,80	0,88	3,84	6,20	1,76	1,00	2,96	2,96	0,90	1,58	6,00	7,00	1,30	1,58	1,60	2,80	0,78	0,42
3,08	3,20	1,38	1,58	1,96	2,50	0,88	0,66	3,28	6,40	2,70	0,86	2,24	2,96	1,38	1,26	8,00	4,00	1,10	1,08	2,40	2,50	0,80	0,38
3,18	2,90	1,36	1,48	2,00	1,96	0,66	0,56	3,96	3,44	4,00	0,82	2,40	2,40	1,58	1,34	7,00	5,00	1,14	1,58	1,80	1,76	1,20	0,52
3,14	3,18	1,30	1,38	2,10	2,00	0,56	0,50	3,78	4,00	1,70	0,80	2,58	2,58	1,26	1,40	7,00	3,60	1,08	1,04	2,80	2,00	0,66	0,58
3,16	2,86	1,48	1,36	1,98	2,10	0,50	0,52	4,00	4,40	1,84	1,56	2,74	2,74	1,34	1,10	8,00	4,00	1,38	2,08	2,50	2,00	0,42	0,78
3,10	3,06	1,46	1,48	2,20	1,98	0,52	0,84	3,94	5,60	2,16	0,72	2,98	2,98	1,40	1,18	7,00	4,00	1,22	1,02	1,76	2,44	0,50	0,48
3,08	3,04	1,54	1,38	2,30	2,20	0,84	0,76	3,34	6,00	2,80	1,00	3,12	3,12	1,10	1,30	8,00	4,00	1,18	1,30	2,00	1,74	0,42	0,64
3,20	2,76	1,50	1,78	1,96	2,30	0,76	0,72	4,00	4,00	2,72	1,54	2,00	2,52	1,36	1,24	6,00	4,00	1,54	1,20	2,00	2,00	0,38	1,00
3,20	2,98	1,36	1,30	2,36	1,96	0,72	0,68	3,90	3,58	1,14	2,40	2,36	2,60	1,30	1,44	5,00	0,30	1,38	1,46	1,30	2,00	0,52	0,50
2,90	2,92	1,20	1,48	2,60	1,90	0,68	0,56	5,20	4,00	1,30	0,94	2,60	2,00	1,24	1,12	5,00	4,00	1,44	1,06	1,74	1,94	0,58	0,64
3,18	2,66	1,64	1,46	2,58	2,50	0,56	0,62	4,00	5,20	0,60	0,40	2,58	3,20	1,44	1,16	6,00	4,00	1,14	1,16	2,00	2,00	0,78	0,78
2,86	2,90	1,58	1,54	2,40	2,60	0,62	0,70	4,20	5,60	1,80	1,08	2,40	3,60	1,12	0,90	6,00	3,70	1,06	1,08	2,00	2,10	0,48	0,74
3,06	3,18	1,48	1,50	2,00	2,42	0,56	0,52	3,96	4,00	2,40	0,94	2,00	3,10	1,16	1,38	3,00	1,10	1,30	1,20	1,94	1,18	0,64	0,78
3,04	2,86	1,38	1,36	1,96	2,22	0,60	0,60	4,98	5,80	1,18	1,28	2,92	3,46	0,90	1,58	5,00	3,80	1,00	1,30	2,00	1,48	1,00	0,40
3,10	3,06	1,60	1,20	2,08	2,00	0,58	0,76	2,38	5,88	1,30	0,90	2,08	3,64	1,38	1,26	6,00	2,30	1,06	2,20	2,10	2,00	0,50	0,52
3,20	3,04	1,48	1,64	1,94	1,98	0,78	0,64	2,44	4,42	2,80	0,66	3,78	2,70	1,58	1,34	5,00	1,80	1,18	1,80	1,18	1,80	0,64	0,20
2,90	3,10	1,38	1,30	2,02	2,10	0,58	0,58	2,90	3,60	1,40	1,44	3,14	2,96	1,26	1,40	5,00	3,00	1,48	2,20	1,48	2,20	0,78	0,28
3,18	3,06	1,78	1,48	2,08	1,96	0,68	0,62	3,74	3,20	1,60	0,80	3,78	2,24	1,34	1,10	4,00	4,10	1,18	1,20	2,00	1,12	0,74	0,74

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A27. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria saleziana</i>			
Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
0,42	0,47	0,13	0,14	0,42	0,47	0,13	0,14	2,22	2,22	0,54	0,50	0,33	0,26	0,11	0,15	0,55	0,54	0,54	0,45	0,21	0,20	0,10	0,12
0,37	0,49	0,16	0,17	0,37	0,49	0,16	0,17	2,38	2,20	0,62	0,66	0,30	0,37	0,12	0,13	0,45	0,42	0,46	0,58	0,20	0,18	0,15	0,10
0,42	0,44	0,18	0,15	0,42	0,44	0,18	0,15	2,64	2,64	0,66	0,64	0,38	0,25	0,12	0,17	0,42	0,43	0,45	0,45	0,16	0,19	0,17	0,13
0,40	0,55	0,13	0,13	0,40	0,55	0,13	0,13	2,20	2,50	0,50	0,50	0,30	0,31	0,10	0,11	0,51	0,53	0,55	0,55	0,17	0,22	0,14	0,14
0,43	0,51	0,17	0,15	0,43	0,51	0,17	0,15	2,66	2,56	0,44	0,60	0,34	0,27	0,11	0,15	0,52	0,48	0,55	0,59	0,19	0,22	0,13	0,12
0,39	0,42	0,13	0,12	0,39	0,42	0,13	0,12	2,54	2,66	0,62	0,54	0,38	0,26	0,15	0,11	0,56	0,55	0,58	0,54	0,20	0,18	0,10	0,11
0,56	0,37	0,14	0,13	0,56	0,37	0,14	0,13	1,26	2,56	0,56	0,33	0,18	0,24	0,11	0,16	0,52	0,54	0,45	0,46	0,25	0,22	0,12	0,10
0,58	0,42	0,15	0,13	0,58	0,42	0,15	0,13	2,00	2,58	0,60	0,48	0,25	0,38	0,12	0,15	0,55	0,42	0,56	0,45	0,22	0,19	0,10	0,15
0,32	0,52	0,12	0,14	0,32	0,52	0,12	0,14	2,40	2,74	0,64	0,58	0,31	0,19	0,12	0,13	0,45	0,43	0,65	0,55	0,19	0,21	0,13	0,17
0,45	0,43	0,16	0,16	0,45	0,43	0,16	0,16	2,20	2,70	0,48	0,44	0,27	0,20	0,10	0,21	0,61	0,53	0,58	0,55	0,17	0,22	0,14	0,14
0,47	0,39	0,15	0,15	0,47	0,39	0,15	0,15	2,22	2,54	0,58	0,60	0,26	0,26	0,11	0,13	0,45	0,48	0,45	0,58	0,18	0,20	0,12	0,13
0,49	0,56	0,18	0,12	0,49	0,56	0,18	0,12	2,46	2,12	0,44	0,58	0,24	0,25	0,10	0,15	0,48	0,55	0,55	0,45	0,14	0,25	0,11	0,10
0,44	0,58	0,16	0,15	0,44	0,58	0,16	0,15	2,20	2,40	0,54	0,46	0,33	0,31	0,18	0,11	0,41	0,58	0,59	0,56	0,19	0,19	0,10	0,11
0,55	0,42	0,17	0,14	0,55	0,42	0,17	0,14	2,66	2,00	0,50	0,52	0,19	0,27	0,17	0,12	0,54	0,55	0,45	0,65	0,26	0,25	0,15	0,12
0,51	0,37	0,13	0,15	0,51	0,37	0,13	0,15	2,40	2,56	0,50	0,48	0,20	0,26	0,15	0,12	0,42	0,54	0,58	0,59	0,17	0,20	0,17	0,12
0,55	0,42	0,16	0,12	0,55	0,42	0,16	0,12	2,00	2,58	0,62	0,62	0,26	0,24	0,15	0,10	0,55	0,60	0,45	0,69	0,22	0,22	0,14	0,10
0,37	0,56	0,15	0,14	0,37	0,56	0,15	0,14	2,56	2,00	0,60	0,64	0,33	0,17	0,10	0,11	0,45	0,59	0,55	0,65	0,19	0,22	0,13	0,11
0,42	0,43	0,13	0,13	0,42	0,43	0,13	0,13	2,40	2,50	0,54	0,58	0,22	0,37	0,15	0,10	0,60	0,47	0,59	0,58	0,19	0,24	0,10	0,10
0,40	0,39	0,15	0,19	0,40	0,39	0,15	0,19	2,66	2,52	0,42	0,46	0,32	0,20	0,17	0,18	0,51	0,43	0,54	0,45	0,20	0,19	0,11	0,18
0,43	0,56	0,14	0,11	0,43	0,56	0,14	0,11	2,10	2,00	0,62	0,62	0,31	0,26	0,15	0,17	0,60	0,53	0,46	0,55	0,20	0,17	0,12	0,12
0,39	0,58	0,12	0,12	0,39	0,58	0,12	0,12	2,58	2,60	0,56	0,50	0,37	0,16	0,15	0,15	0,52	0,48	0,45	0,45	0,21	0,18	0,12	0,10
0,56	0,44	0,15	0,15	0,56	0,44	0,15	0,15	2,24	2,40	0,60	0,56	0,29	0,35	0,11	0,15	0,55	0,55	0,55	0,58	0,20	0,22	0,10	0,13
0,58	0,45	0,11	0,14	0,58	0,45	0,11	0,14	2,56	2,70	0,44	0,46	0,21	0,20	0,15	0,20	0,45	0,58	0,55	0,45	0,25	0,19	0,11	0,14
0,58	0,47	0,18	0,18	0,58	0,47	0,18	0,18	2,60	2,68	0,48	0,64	0,26	0,31	0,11	0,15	0,61	0,55	0,58	0,55	0,23	0,25	0,10	0,12
0,45	0,49	0,12	0,15	0,45	0,49	0,12	0,15	2,08	2,70	0,58	0,44	0,33	0,27	0,12	0,15	0,50	0,54	0,45	0,59	0,25	0,23	0,12	0,11

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A28. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 1 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria saleziana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
0,10	0,11	0,06	0,05	0,10	0,11	0,06	0,05	0,48	0,70	0,35	0,24	0,10	0,13	0,07	0,05	0,35	0,32	0,16	0,18	0,08	0,08	0,04	0,04
0,13	0,15	0,08	0,07	0,13	0,15	0,08	0,07	0,54	0,34	0,17	0,27	0,10	0,15	0,08	0,05	0,39	0,42	0,21	0,20	0,10	0,14	0,07	0,05
0,12	0,15	0,08	0,06	0,12	0,15	0,08	0,06	0,68	0,68	0,34	0,34	0,13	0,11	0,06	0,07	0,30	0,45	0,23	0,15	0,11	0,10	0,05	0,06
0,12	0,12	0,06	0,06	0,12	0,12	0,06	0,06	0,72	0,54	0,27	0,36	0,15	0,12	0,06	0,08	0,32	0,33	0,17	0,16	0,12	0,15	0,08	0,06
0,14	0,15	0,08	0,07	0,14	0,15	0,08	0,07	0,76	0,44	0,22	0,38	0,11	0,07	0,04	0,06	0,43	0,40	0,20	0,22	0,07	0,08	0,04	0,04
0,10	0,10	0,05	0,05	0,10	0,10	0,05	0,05	0,58	0,50	0,25	0,29	0,12	0,09	0,05	0,06	0,49	0,49	0,25	0,25	0,10	0,07	0,04	0,05
0,11	0,12	0,06	0,06	0,11	0,12	0,06	0,06	0,57	0,64	0,32	0,29	0,07	0,12	0,06	0,04	0,35	0,35	0,18	0,18	0,07	0,09	0,05	0,04
0,11	0,13	0,07	0,06	0,11	0,13	0,07	0,06	0,44	0,66	0,33	0,22	0,09	0,13	0,07	0,05	0,44	0,32	0,16	0,22	0,08	0,09	0,05	0,04
0,12	0,10	0,05	0,06	0,12	0,10	0,05	0,06	0,64	0,62	0,31	0,32	0,12	0,11	0,06	0,06	0,45	0,45	0,23	0,23	0,07	0,08	0,04	0,04
0,13	0,14	0,07	0,07	0,13	0,14	0,07	0,07	0,40	0,72	0,36	0,20	0,13	0,10	0,05	0,07	0,55	0,55	0,28	0,28	0,11	0,10	0,05	0,06
0,14	0,14	0,07	0,07	0,14	0,14	0,07	0,07	0,46	0,54	0,27	0,23	0,11	0,09	0,05	0,06	0,33	0,33	0,17	0,17	0,09	0,09	0,05	0,05
0,11	0,16	0,08	0,06	0,11	0,16	0,08	0,06	0,34	0,34	0,17	0,17	0,10	0,12	0,06	0,05	0,40	0,40	0,20	0,20	0,08	0,12	0,06	0,04
0,13	0,15	0,08	0,07	0,13	0,15	0,08	0,07	0,60	0,60	0,30	0,30	0,09	0,13	0,07	0,05	0,34	0,35	0,18	0,17	0,10	0,08	0,04	0,05
0,12	0,14	0,07	0,06	0,12	0,14	0,07	0,06	0,36	0,58	0,29	0,18	0,12	0,11	0,06	0,06	0,58	0,39	0,20	0,29	0,11	0,10	0,05	0,06
0,13	0,11	0,06	0,07	0,13	0,11	0,06	0,07	0,36	0,46	0,23	0,18	0,13	0,13	0,07	0,07	0,34	0,30	0,15	0,17	0,12	0,11	0,06	0,06
0,11	0,14	0,07	0,06	0,11	0,14	0,07	0,06	0,44	0,60	0,30	0,22	0,11	0,11	0,06	0,06	0,45	0,32	0,16	0,23	0,09	0,07	0,04	0,05
0,13	0,12	0,06	0,07	0,13	0,12	0,06	0,07	0,40	0,52	0,26	0,20	0,13	0,12	0,06	0,07	0,66	0,43	0,22	0,33	0,12	0,08	0,04	0,06
0,11	0,11	0,06	0,06	0,11	0,11	0,06	0,06	0,36	0,74	0,37	0,18	0,11	0,10	0,05	0,06	0,30	0,41	0,21	0,15	0,07	0,08	0,04	0,04
0,17	0,13	0,07	0,09	0,17	0,13	0,07	0,09	0,30	0,58	0,29	0,15	0,17	0,13	0,07	0,09	0,35	0,35	0,18	0,18	0,08	0,11	0,06	0,04
0,10	0,12	0,06	0,05	0,10	0,12	0,06	0,05	0,40	0,52	0,26	0,20	0,10	0,15	0,08	0,05	0,39	0,32	0,16	0,20	0,07	0,08	0,04	0,04
0,10	0,10	0,05	0,05	0,10	0,10	0,05	0,05	0,40	0,64	0,32	0,20	0,10	0,11	0,06	0,05	0,30	0,45	0,23	0,15	0,09	0,07	0,04	0,05
0,13	0,12	0,06	0,07	0,13	0,12	0,06	0,07	0,36	0,48	0,24	0,18	0,13	0,12	0,06	0,07	0,32	0,30	0,15	0,16	0,12	0,09	0,05	0,06
0,11	0,10	0,05	0,06	0,11	0,10	0,05	0,06	0,42	0,56	0,28	0,21	0,11	0,07	0,04	0,06	0,43	0,33	0,17	0,22	0,11	0,09	0,05	0,06
0,15	0,15	0,08	0,08	0,15	0,15	0,08	0,08	0,62	0,66	0,33	0,31	0,15	0,09	0,05	0,08	0,49	0,40	0,20	0,25	0,10	0,08	0,04	0,05
0,13	0,10	0,05	0,07	0,13	0,10	0,05	0,07	0,34	0,50	0,25	0,17	0,10	0,12	0,06	0,05	0,35	0,45	0,23	0,18	0,11	0,10	0,05	0,06

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A29. Mediciones de la testa (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
0,53	0,50	0,40	0,35	0,40	0,45	0,32	0,40	1,78	2,00	1,02	0,90	0,17	0,29	0,32	0,35	0,38	0,40	1,00	1,03	0,20	0,18	0,28	0,35
0,50	0,52	0,42	0,39	0,57	0,39	0,41	0,53	2,12	1,98	0,92	0,78	0,35	0,24	0,41	0,26	0,44	0,39	0,86	0,90	0,18	0,19	0,29	0,34
0,60	0,50	0,37	0,37	0,33	0,25	0,22	0,25	2,14	1,74	1,00	0,76	0,23	0,22	0,22	0,25	0,40	0,40	0,94	1,00	0,19	0,21	0,24	0,30
0,49	0,50	0,40	0,36	0,36	0,33	0,33	0,45	2,06	1,88	0,72	1,04	0,26	0,33	0,33	0,31	0,42	0,41	0,95	0,86	0,21	0,22	0,25	0,27
0,47	0,52	0,35	0,40	0,41	0,46	0,36	0,40	2,18	1,72	0,80	0,80	0,18	0,22	0,36	0,40	0,37	0,37	0,88	0,94	0,22	0,19	0,28	0,28
0,52	0,53	0,39	0,42	0,31	0,32	0,32	0,26	2,16	2,02	1,12	0,70	0,29	0,33	0,32	0,26	0,39	0,35	0,99	0,95	0,19	0,18	0,35	0,29
0,50	0,50	0,37	0,39	0,46	0,44	0,24	0,29	1,80	1,94	1,00	0,43	0,33	0,25	0,24	0,29	0,44	0,45	1,06	0,88	0,18	0,15	0,32	0,24
0,51	0,60	0,36	0,38	0,34	0,35	0,28	0,30	2,10	1,86	0,72	1,04	0,25	0,24	0,28	0,30	0,40	0,38	1,05	0,99	0,15	0,20	0,35	0,25
0,50	0,49	0,40	0,37	0,40	0,36	0,40	0,25	2,20	1,74	0,80	1,02	0,24	0,17	0,40	0,25	0,37	0,42	0,86	1,06	0,20	0,20	0,35	0,28
0,49	0,47	0,42	0,40	0,33	0,30	0,27	0,35	2,00	2,00	0,80	0,92	0,30	0,29	0,27	0,35	0,35	0,39	1,20	1,05	0,22	0,18	0,34	0,35
0,47	0,52	0,35	0,35	0,35	0,33	0,31	0,32	2,08	1,70	0,86	1,00	0,29	0,24	0,31	0,32	0,45	0,40	0,99	0,86	0,17	0,19	0,30	0,32
0,49	0,50	0,39	0,39	0,41	0,41	0,26	0,31	1,36	1,84	0,82	0,76	0,24	0,22	0,26	0,31	0,37	0,40	1,00	1,14	0,19	0,21	0,27	0,35
0,53	0,51	0,37	0,37	0,50	0,29	0,30	0,24	2,00	1,94	0,74	0,80	0,22	0,33	0,30	0,24	0,44	0,39	1,12	1,20	0,18	0,22	0,28	0,34
0,50	0,50	0,37	0,36	0,30	0,32	0,22	0,32	1,58	2,00	0,92	0,84	0,33	0,15	0,22	0,32	0,40	0,41	1,03	0,92	0,20	0,19	0,29	0,30
0,60	0,49	0,40	0,40	0,29	0,30	0,34	0,41	2,20	1,80	0,70	0,94	0,24	0,26	0,34	0,41	0,39	0,35	0,90	0,98	0,18	0,18	0,24	0,27
0,49	0,47	0,35	0,42	0,25	0,32	0,33	0,22	1,60	2,00	0,78	0,88	0,27	0,18	0,33	0,22	0,37	0,44	1,00	0,92	0,19	0,15	0,25	0,28
0,47	0,53	0,39	0,35	0,39	0,40	0,27	0,35	1,76	1,70	0,74	0,90	0,35	0,29	0,27	0,35	0,35	0,40	0,86	1,14	0,21	0,20	0,28	0,29
0,52	0,50	0,37	0,39	0,34	0,31	0,33	0,42	1,94	1,84	1,00	0,80	0,23	0,16	0,33	0,42	0,44	0,37	0,94	1,16	0,22	0,22	0,35	0,24
0,50	0,60	0,36	0,37	0,41	0,33	0,28	0,42	1,74	1,66	0,76	0,84	0,26	0,25	0,28	0,42	0,40	0,42	0,95	0,72	0,19	0,20	0,32	0,25
0,51	0,49	0,40	0,36	0,32	0,41	0,33	0,30	1,70	1,78	0,78	0,86	0,18	0,24	0,33	0,30	0,37	0,44	0,88	1,18	0,18	0,18	0,35	0,28
0,50	0,47	0,42	0,40	0,42	0,33	0,30	0,25	2,00	1,68	0,80	1,00	0,29	0,30	0,30	0,25	0,35	0,38	0,99	1,04	0,15	0,19	0,34	0,35
0,49	0,52	0,35	0,35	0,44	0,32	0,33	0,35	1,92	1,98	0,70	0,74	0,33	0,29	0,33	0,35	0,43	0,42	1,06	1,12	0,20	0,21	0,30	0,35
0,47	0,50	0,39	0,39	0,23	0,30	0,25	0,32	1,74	1,76	0,86	0,92	0,25	0,24	0,25	0,32	0,38	0,43	1,05	0,90	0,22	0,22	0,27	0,34
0,49	0,51	0,37	0,37	0,49	0,32	0,31	0,31	2,20	1,66	0,76	1,00	0,24	0,22	0,31	0,31	0,42	0,40	0,86	1,03	0,17	0,19	0,28	0,30
0,50	0,50	0,36	0,36	0,48	0,40	0,33	0,24	1,76	1,96	1,00	1,02	0,25	0,33	0,33	0,24	0,39	0,37	1,14	0,90	0,20	0,18	0,29	0,27

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A30. Mediciones del embrión (mm) de las seis especies en Etapa 2 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria saleziana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
0,30	0,30	0,15	0,15	0,28	0,29	0,15	0,14	0,80	0,88	0,44	0,40	0,30	0,29	0,15	0,15	0,93	0,80	0,40	0,47	0,30	0,29	0,15	0,15
0,29	0,32	0,16	0,15	0,33	0,22	0,11	0,17	0,64	0,86	0,43	0,32	0,22	0,22	0,11	0,11	0,86	0,98	0,49	0,43	0,22	0,22	0,11	0,11
0,31	0,31	0,16	0,16	0,25	0,30	0,15	0,13	0,66	0,66	0,33	0,33	0,25	0,30	0,15	0,13	0,99	0,87	0,44	0,50	0,25	0,30	0,15	0,13
0,27	0,30	0,15	0,14	0,21	0,32	0,16	0,11	0,62	0,74	0,37	0,31	0,22	0,32	0,16	0,11	0,84	0,84	0,42	0,42	0,22	0,32	0,16	0,11
0,28	0,30	0,15	0,14	0,35	0,33	0,17	0,18	0,74	0,88	0,44	0,37	0,25	0,33	0,17	0,13	0,79	1,00	0,50	0,40	0,25	0,33	0,17	0,13
0,30	0,29	0,15	0,15	0,22	0,30	0,15	0,11	0,82	0,80	0,40	0,41	0,22	0,30	0,15	0,11	1,10	0,89	0,45	0,55	0,22	0,30	0,15	0,11
0,32	0,31	0,16	0,16	0,24	0,28	0,14	0,12	0,40	0,92	0,46	0,20	0,24	0,28	0,14	0,12	0,86	0,84	0,42	0,43	0,24	0,28	0,14	0,12
0,31	0,27	0,14	0,16	0,25	0,32	0,16	0,13	0,84	0,64	0,32	0,42	0,25	0,32	0,16	0,13	1,04	0,79	0,40	0,52	0,25	0,32	0,16	0,13
0,30	0,28	0,14	0,15	0,23	0,25	0,13	0,12	0,88	0,80	0,40	0,44	0,23	0,25	0,13	0,12	0,98	1,10	0,55	0,49	0,23	0,25	0,13	0,12
0,27	0,30	0,15	0,14	0,25	0,33	0,17	0,13	0,80	0,60	0,30	0,40	0,25	0,22	0,11	0,13	0,87	0,86	0,43	0,44	0,25	0,22	0,11	0,13
0,29	0,32	0,16	0,15	0,29	0,31	0,16	0,15	0,60	0,84	0,42	0,30	0,29	0,31	0,16	0,15	0,84	1,04	0,52	0,42	0,29	0,31	0,16	0,15
0,26	0,31	0,16	0,13	0,26	0,25	0,13	0,13	0,80	0,74	0,37	0,40	0,26	0,25	0,13	0,13	1,00	0,98	0,49	0,50	0,26	0,25	0,13	0,13
0,30	0,30	0,15	0,15	0,23	0,25	0,13	0,12	0,60	0,92	0,46	0,30	0,23	0,25	0,13	0,12	0,89	0,93	0,47	0,45	0,23	0,25	0,13	0,12
0,29	0,30	0,15	0,15	0,30	0,23	0,12	0,15	0,80	0,80	0,40	0,40	0,30	0,23	0,12	0,15	0,90	0,86	0,43	0,45	0,30	0,23	0,12	0,15
0,31	0,29	0,15	0,16	0,31	0,21	0,11	0,16	0,64	0,86	0,43	0,32	0,22	0,21	0,11	0,11	0,96	0,99	0,50	0,48	0,22	0,21	0,11	0,11
0,27	0,31	0,16	0,14	0,34	0,38	0,19	0,17	0,68	0,78	0,39	0,34	0,34	0,38	0,19	0,17	0,88	0,84	0,42	0,44	0,34	0,38	0,19	0,17
0,28	0,27	0,14	0,14	0,35	0,25	0,13	0,18	0,80	0,80	0,40	0,40	0,35	0,25	0,13	0,18	1,02	0,79	0,40	0,51	0,35	0,25	0,13	0,18
0,30	0,28	0,14	0,15	0,31	0,25	0,13	0,16	0,70	0,64	0,32	0,35	0,31	0,25	0,13	0,16	0,87	0,92	0,46	0,44	0,31	0,25	0,13	0,16
0,32	0,30	0,15	0,16	0,27	0,26	0,13	0,14	0,66	0,72	0,36	0,33	0,27	0,26	0,13	0,14	0,93	0,86	0,43	0,47	0,27	0,26	0,13	0,14
0,31	0,32	0,16	0,16	0,30	0,29	0,15	0,15	0,72	0,62	0,31	0,36	0,30	0,29	0,15	0,15	0,86	0,90	0,45	0,43	0,30	0,29	0,15	0,15
0,30	0,31	0,16	0,15	0,30	0,22	0,11	0,15	0,74	0,74	0,37	0,37	0,30	0,22	0,11	0,15	0,99	0,98	0,49	0,50	0,30	0,22	0,11	0,15
0,29	0,30	0,15	0,15	0,33	0,27	0,14	0,17	0,92	0,92	0,46	0,46	0,33	0,27	0,14	0,17	0,84	0,87	0,44	0,42	0,33	0,27	0,14	0,17
0,31	0,27	0,14	0,16	0,36	0,32	0,16	0,18	0,80	0,80	0,40	0,40	0,36	0,32	0,16	0,18	0,79	0,84	0,42	0,40	0,36	0,32	0,16	0,18
0,27	0,32	0,16	0,14	0,25	0,31	0,16	0,13	0,84	0,92	0,46	0,42	0,25	0,22	0,11	0,13	1,10	0,76	0,38	0,55	0,25	0,22	0,11	0,13
0,28	0,30	0,15	0,14	0,26	0,33	0,17	0,13	0,76	0,82	0,41	0,38	0,26	0,33	0,17	0,13	0,86	0,89	0,45	0,43	0,26	0,33	0,17	0,13

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A31. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 3 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
2,20	2,20	1,10	1,10	0,88	0,50	0,25	0,44	0,90	1,00	0,50	0,45	1,86	1,60	0,80	0,93	0,90	1,00	0,50	0,45	0,80	0,78	0,39	0,40
2,00	2,22	1,11	1,00	0,66	0,54	0,27	0,33	1,04	0,94	0,47	0,52	1,90	1,84	0,92	0,95	1,04	0,94	0,47	0,52	0,70	0,84	0,42	0,35
2,02	2,00	1,00	1,01	0,50	0,58	0,29	0,25	0,86	0,98	0,49	0,43	1,84	1,40	0,70	0,92	0,86	0,98	0,49	0,43	0,84	0,90	0,45	0,42
2,30	2,20	1,10	1,15	0,74	0,78	0,39	0,37	1,00	0,96	0,48	0,50	1,42	1,58	0,79	0,71	1,00	0,96	0,48	0,50	0,88	0,80	0,40	0,44
2,28	2,18	1,09	1,14	0,76	0,78	0,39	0,38	0,84	1,08	0,54	0,42	0,98	2,38	1,19	0,49	0,84	1,08	0,54	0,42	0,94	0,70	0,35	0,47
2,20	2,20	1,10	1,10	0,78	0,64	0,32	0,39	1,08	0,86	0,43	0,54	2,00	1,66	0,83	1,00	1,08	0,86	0,43	0,54	0,66	0,84	0,42	0,33
2,22	2,00	1,00	1,11	0,52	0,60	0,30	0,26	0,86	1,06	0,53	0,43	1,84	1,50	0,75	0,92	0,86	1,06	0,53	0,43	0,74	0,88	0,44	0,37
2,00	2,10	1,05	1,00	0,70	0,62	0,31	0,35	1,06	0,88	0,44	0,53	1,38	1,46	0,73	0,69	1,06	0,88	0,44	0,53	0,78	0,94	0,47	0,39
2,20	2,20	1,10	1,10	0,80	0,50	0,25	0,40	0,88	1,04	0,52	0,44	1,84	1,92	0,96	0,92	0,88	1,04	0,52	0,44	0,84	0,66	0,33	0,42
2,18	2,00	1,00	1,09	0,54	0,56	0,28	0,27	1,04	1,04	0,52	0,52	1,80	1,70	0,85	0,90	1,04	1,04	0,52	0,52	0,90	0,74	0,37	0,45
2,20	2,02	1,01	1,10	0,80	0,60	0,30	0,40	0,90	0,86	0,43	0,45	1,56	1,62	0,81	0,78	0,90	0,86	0,43	0,45	0,86	0,78	0,39	0,43
2,00	2,30	1,15	1,00	0,78	0,86	0,43	0,39	1,02	1,00	0,50	0,51	1,84	1,96	0,98	0,92	1,02	1,00	0,50	0,51	0,80	0,84	0,42	0,40
2,10	2,28	1,14	1,05	0,78	0,50	0,25	0,39	0,92	0,84	0,42	0,46	1,94	2,00	1,00	0,97	0,92	0,84	0,42	0,46	0,70	0,80	0,40	0,35
2,40	2,20	1,10	1,20	0,64	0,52	0,26	0,32	1,04	1,08	0,54	0,52	1,52	1,90	0,95	0,76	1,04	1,08	0,54	0,52	0,84	0,70	0,35	0,42
2,34	2,22	1,11	1,17	0,96	0,60	0,30	0,48	0,86	0,86	0,43	0,43	2,00	1,32	0,66	1,00	0,86	0,86	0,43	0,43	0,88	0,84	0,42	0,44
2,30	2,00	1,00	1,15	0,62	0,52	0,26	0,31	1,00	1,06	0,53	0,50	1,78	2,00	1,00	0,89	1,00	1,06	0,53	0,50	0,94	0,88	0,44	0,47
2,24	2,20	1,10	1,12	0,54	0,70	0,35	0,27	0,84	0,88	0,44	0,42	1,52	1,78	0,89	0,76	0,84	0,88	0,44	0,42	0,66	0,94	0,47	0,33
2,38	2,18	1,09	1,19	0,60	0,64	0,32	0,30	1,08	1,04	0,52	0,54	2,20	1,62	0,81	1,10	1,08	1,04	0,52	0,54	0,74	0,66	0,33	0,37
2,34	2,20	1,10	1,17	0,50	0,74	0,37	0,25	0,86	0,90	0,45	0,43	1,76	1,48	0,74	0,88	0,86	0,90	0,45	0,43	0,80	0,74	0,37	0,40
2,36	2,00	1,00	1,18	0,48	0,52	0,26	0,24	1,06	1,02	0,51	0,53	1,26	1,78	0,89	0,63	1,06	1,02	0,51	0,53	0,70	0,78	0,39	0,35
2,20	2,10	1,05	1,10	0,66	0,60	0,30	0,33	0,88	0,92	0,46	0,44	1,84	1,68	0,84	0,92	0,88	0,92	0,46	0,44	0,84	0,84	0,42	0,42
2,00	2,40	1,20	1,00	0,76	0,74	0,37	0,38	1,04	1,00	0,50	0,52	1,54	1,96	0,98	0,77	1,04	1,00	0,50	0,52	0,88	0,90	0,45	0,44
2,02	2,34	1,17	1,01	0,78	0,80	0,40	0,39	0,90	0,94	0,47	0,45	1,80	2,00	1,00	0,90	0,90	0,94	0,47	0,45	0,94	0,86	0,43	0,47
2,30	2,30	1,15	1,15	0,48	0,76	0,38	0,24	1,02	0,98	0,49	0,51	1,94	1,94	0,97	0,97	1,02	0,98	0,49	0,51	0,66	0,80	0,40	0,33
2,28	2,24	1,12	1,14	0,70	0,78	0,39	0,35	0,92	0,96	0,48	0,46	1,84	1,92	0,96	0,92	0,92	0,96	0,48	0,46	0,74	0,70	0,35	0,37

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A32. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
2,40	2,56	1,28	1,20	0,90	1,10	0,55	0,45	1,14	1,38	0,69	0,57	2,00	3,06	1,53	1,00	1,58	1,10	0,55	0,79	0,86	0,96	0,48	0,43
2,44	2,58	1,29	1,22	1,12	1,24	0,62	0,56	1,24	1,10	0,55	0,62	2,40	2,20	1,10	1,20	1,12	1,46	0,73	0,56	0,90	0,98	0,49	0,45
2,54	2,58	1,29	1,27	1,10	1,06	0,53	0,55	1,20	1,38	0,69	0,60	2,20	2,50	1,25	1,10	1,10	1,34	0,67	0,55	0,80	1,00	0,50	0,40
2,56	2,52	1,26	1,28	1,24	0,84	0,42	0,62	1,10	1,24	0,62	0,55	2,24	2,50	1,25	1,12	1,24	1,98	0,99	0,62	0,92	0,86	0,43	0,46
2,50	2,50	1,25	1,25	1,06	0,76	0,38	0,53	1,24	1,14	0,57	0,62	3,06	2,00	1,00	1,53	1,66	1,24	0,62	0,83	0,76	0,92	0,46	0,38
2,40	2,46	1,23	1,20	0,84	1,12	0,56	0,42	1,22	1,00	0,50	0,61	2,20	2,40	1,20	1,10	1,32	1,18	0,59	0,66	0,78	0,84	0,42	0,39
2,46	2,54	1,27	1,23	0,76	0,88	0,44	0,38	0,69	1,20	0,60	0,35	2,50	2,66	1,33	1,25	0,76	1,12	0,56	0,38	1,00	0,98	0,49	0,50
2,50	2,44	1,22	1,25	1,12	0,90	0,45	0,56	1,14	1,10	0,55	0,57	2,50	3,10	1,55	1,25	1,12	1,10	0,55	0,56	0,86	0,86	0,43	0,43
2,46	2,56	1,28	1,23	0,88	1,12	0,56	0,44	1,26	1,24	0,62	0,63	2,66	3,06	1,53	1,33	1,98	1,24	0,62	0,99	0,92	0,90	0,45	0,46
2,54	2,58	1,29	1,27	1,06	1,10	0,55	0,53	1,20	1,22	0,61	0,60	2,90	2,20	1,10	1,45	1,06	0,90	0,45	0,53	0,84	0,88	0,44	0,42
2,44	2,44	1,22	1,22	0,90	1,24	0,62	0,45	1,10	1,38	0,69	0,55	2,00	2,50	1,25	1,00	1,66	1,32	0,66	0,83	0,98	0,92	0,46	0,49
2,56	2,54	1,27	1,28	0,92	1,06	0,53	0,46	1,24	1,10	0,55	0,62	2,40	2,50	1,25	1,20	1,98	1,78	0,89	0,99	0,92	0,76	0,38	0,46
2,48	2,56	1,28	1,24	0,90	0,84	0,42	0,45	1,28	1,20	0,60	0,64	2,58	2,66	1,33	1,29	1,34	1,12	0,56	0,67	0,86	0,98	0,49	0,43
2,46	2,50	1,25	1,23	1,12	0,76	0,38	0,56	1,38	1,10	0,55	0,69	2,90	2,90	1,45	1,45	1,42	1,26	0,63	0,71	0,90	1,00	0,50	0,45
2,46	2,58	1,29	1,23	1,10	1,12	0,56	0,55	1,24	1,24	0,62	0,62	3,06	2,64	1,32	1,53	0,96	1,06	0,53	0,48	0,80	0,86	0,43	0,40
2,50	2,54	1,27	1,25	1,24	0,88	0,44	0,62	1,16	1,10	0,55	0,58	3,16	2,94	1,47	1,58	1,66	1,54	0,77	0,83	0,92	0,92	0,46	0,46
2,58	2,50	1,25	1,29	1,06	1,06	0,53	0,53	1,14	1,38	0,69	0,57	2,50	2,58	1,29	1,25	1,98	1,10	0,55	0,99	0,76	0,86	0,43	0,38
2,44	2,46	1,23	1,22	0,84	0,68	0,34	0,42	1,22	1,14	0,57	0,61	2,50	2,92	1,46	1,25	1,66	1,34	0,67	0,83	0,78	0,90	0,45	0,39
2,54	2,54	1,27	1,27	0,76	0,92	0,46	0,38	1,20	1,22	0,61	0,60	2,66	3,06	1,53	1,33	1,50	0,90	0,45	0,75	1,00	0,80	0,40	0,50
2,56	2,44	1,22	1,28	1,12	0,88	0,44	0,56	1,10	1,20	0,60	0,55	2,90	2,98	1,49	1,45	1,16	1,60	0,80	0,58	0,86	0,92	0,46	0,43
2,50	2,40	1,20	1,25	0,88	1,06	0,53	0,44	1,24	1,10	0,55	0,62	2,64	2,50	1,25	1,32	1,34	1,66	0,83	0,67	0,92	0,96	0,48	0,46
2,40	2,48	1,24	1,20	1,06	1,10	0,55	0,53	1,16	1,24	0,62	0,58	2,94	2,50	1,25	1,47	1,54	1,98	0,99	0,77	0,86	0,78	0,39	0,43
2,56	2,46	1,23	1,28	0,68	0,92	0,46	0,34	1,38	1,10	0,55	0,69	2,58	2,66	1,33	1,29	1,86	1,66	0,83	0,93	0,90	1,00	0,50	0,45
2,44	2,46	1,23	1,22	0,92	1,56	0,78	0,46	1,24	1,38	0,69	0,62	2,92	2,90	1,45	1,46	1,08	1,56	0,78	0,54	0,80	0,86	0,43	0,40
2,54	2,50	1,25	1,27	1,12	1,16	0,58	0,56	1,14	1,28	0,64	0,57	3,06	2,64	1,32	1,53	1,34	1,16	0,58	0,67	0,92	0,92	0,46	0,46

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A33. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 4 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
1,10	1,20	0,92	0,94	0,50	0,44	0,50	0,44	0,80	0,76	0,60	0,60	1,10	1,38	0,50	0,98	1,62	1,30	0,66	0,90	0,44	0,48	0,44	0,44
1,12	1,08	0,86	0,90	0,54	0,70	0,46	0,38	0,82	0,82	0,66	0,64	1,18	1,44	0,78	0,70	1,40	1,60	1,00	1,12	0,50	0,58	0,34	0,46
1,06	1,04	0,88	0,98	0,58	0,54	0,44	0,40	0,62	0,66	0,78	0,58	1,20	1,16	0,72	0,64	1,30	1,00	1,20	1,52	0,54	0,44	0,40	0,40
1,12	1,02	0,94	0,92	0,62	0,58	0,40	0,34	0,70	0,78	0,80	0,82	1,26	1,18	0,94	0,58	1,30	1,78	1,06	1,08	0,56	0,50	0,30	0,30
1,20	1,00	0,98	0,86	0,60	0,50	0,46	0,46	0,66	0,80	0,76	0,58	1,38	1,24	0,86	0,54	1,60	1,60	0,90	1,50	0,60	0,54	0,44	0,44
1,08	1,04	0,94	0,88	0,48	0,62	0,50	0,50	0,78	0,76	0,70	0,66	1,44	1,50	0,72	0,56	1,00	1,00	0,78	1,50	0,44	0,56	0,40	0,40
1,04	1,08	0,90	0,94	0,44	0,64	0,32	0,46	0,40	0,66	0,68	0,40	1,16	1,28	0,64	0,84	0,64	0,90	0,90	0,54	0,52	0,44	0,32	0,42
1,02	1,10	0,98	0,98	0,70	0,52	0,50	0,56	0,82	0,78	0,70	0,60	1,18	1,58	0,56	0,94	1,60	1,68	1,20	0,56	0,50	0,44	0,38	0,32
1,00	1,12	0,92	0,94	0,54	0,50	0,46	0,54	0,60	0,80	0,76	0,82	1,24	1,32	0,44	0,50	1,00	1,24	0,78	1,60	0,46	0,52	0,38	0,38
1,10	1,06	0,86	0,90	0,58	0,54	0,56	0,38	0,76	0,80	0,76	0,66	1,50	1,46	0,40	0,78	1,36	1,34	0,86	1,72	0,54	0,50	0,44	0,44
1,12	1,12	0,88	0,98	0,50	0,58	0,32	0,64	0,82	0,66	0,82	0,78	1,28	1,36	0,60	0,72	0,80	1,40	0,92	1,60	0,44	0,58	0,30	0,38
1,06	1,20	0,94	0,92	0,62	0,62	0,44	0,54	0,66	0,80	0,58	0,80	1,58	1,46	0,78	0,94	0,90	1,22	1,00	1,68	0,58	0,54	0,40	0,40
1,12	1,08	0,98	0,86	0,64	0,60	0,38	0,50	0,78	0,70	0,80	0,58	1,32	1,10	0,72	0,86	1,44	0,52	0,80	1,08	0,56	0,48	0,58	0,50
1,20	1,04	1,00	0,88	0,52	0,48	0,30	0,36	0,80	0,66	0,80	0,64	1,46	1,18	0,98	0,72	1,40	1,08	0,92	1,02	0,50	0,58	0,44	0,32
1,08	1,02	0,86	0,94	0,58	0,44	0,50	0,46	0,80	0,78	0,66	0,72	1,36	1,20	0,70	0,64	1,32	1,40	0,70	0,64	0,50	0,44	0,40	0,44
1,04	1,00	0,84	0,98	0,54	0,70	0,44	0,50	0,66	0,80	0,82	0,72	1,46	1,26	0,64	0,56	0,90	1,30	0,70	1,32	0,44	0,50	0,42	0,40
1,02	1,04	0,80	1,00	0,62	0,54	0,50	0,44	0,58	0,80	0,74	0,66	1,48	1,38	0,58	0,44	0,90	1,30	0,84	1,08	0,50	0,54	0,32	0,40
1,00	1,08	0,90	0,86	0,50	0,58	0,32	0,40	0,70	0,66	0,68	0,66	1,18	1,44	0,54	0,98	1,78	0,90	1,08	0,68	0,54	0,56	0,44	0,58
1,04	1,10	0,94	0,84	0,60	0,50	0,58	0,60	0,66	0,76	0,82	0,78	1,06	1,16	0,56	0,70	1,78	1,00	0,54	1,00	0,44	0,60	0,46	0,44
1,08	1,12	0,84	0,80	0,50	0,62	0,38	0,54	0,78	0,70	0,70	0,60	1,58	1,18	0,84	0,64	1,14	0,86	0,86	0,50	0,40	0,44	0,40	0,40
1,10	1,06	0,94	0,90	0,54	0,64	0,50	0,44	0,66	0,78	0,64	0,74	1,60	1,24	0,94	0,58	0,90	0,84	0,66	1,08	0,44	0,52	0,32	0,42
1,12	1,12	0,90	0,94	0,58	0,52	0,46	0,50	0,72	0,78	0,62	0,68	1,10	1,50	0,50	0,54	1,52	1,00	0,90	1,12	0,52	0,50	0,44	0,32
1,02	1,20	0,98	0,84	0,62	0,58	0,56	0,56	0,66	0,80	0,82	0,58	1,18	1,28	0,78	0,56	0,90	1,52	0,92	0,90	0,50	0,58	0,30	0,38
1,00	1,08	0,92	0,90	0,60	0,54	0,36	0,44	0,78	0,78	0,60	0,64	1,20	1,58	0,72	0,84	1,40	0,80	1,04	0,76	0,44	0,54	0,42	0,44
1,02	1,04	0,86	0,98	0,48	0,62	0,50	0,38	0,82	0,80	0,72	0,78	1,26	1,32	0,94	0,94	1,30	0,90	1,10	0,90	0,54	0,44	0,54	0,38

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A34. Mediciones del protocormo (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio	Diámetro	Radio
2,66	2,72	1,36	1,33	1,28	1,32	0,66	0,64	1,60	1,66	0,83	0,80	3,76	3,94	1,97	1,88	1,90	2,00	1,00	0,95	0,80	0,90	0,45	0,40
2,74	2,70	1,35	1,37	1,26	1,20	0,60	0,63	1,60	1,64	0,82	0,80	3,96	3,98	1,99	1,98	1,24	2,00	1,00	0,62	0,86	1,18	0,59	0,43
2,78	2,60	1,30	1,39	1,44	1,56	0,78	0,72	1,70	1,70	0,85	0,85	4,00	3,96	1,98	2,00	1,54	1,60	0,80	0,77	0,90	1,14	0,57	0,45
2,80	2,64	1,32	1,40	1,24	1,34	0,67	0,62	1,64	1,68	0,84	0,82	3,98	3,76	1,88	1,99	1,78	1,80	0,90	0,89	0,80	1,16	0,58	0,40
2,86	2,66	1,33	1,43	1,18	1,18	0,59	0,59	1,68	1,64	0,82	0,84	3,90	3,96	1,98	1,95	1,70	1,30	0,65	0,85	1,22	0,92	0,46	0,61
2,66	2,80	1,40	1,33	1,54	1,58	0,79	0,77	1,72	1,54	0,77	0,86	3,74	4,00	2,00	1,87	2,00	1,80	0,90	1,00	1,20	0,78	0,39	0,60
2,72	2,84	1,42	1,36	1,32	1,30	0,65	0,66	1,56	1,64	0,82	0,78	3,78	3,98	1,99	1,89	1,86	1,96	0,98	0,93	1,18	0,90	0,45	0,59
2,70	2,78	1,39	1,35	1,20	1,38	0,69	0,60	1,42	1,38	0,69	0,71	3,84	3,90	1,95	1,92	1,60	2,20	1,10	0,80	0,98	1,18	0,59	0,49
2,60	2,76	1,38	1,30	1,56	1,26	0,63	0,78	1,60	1,48	0,74	0,80	3,94	3,74	1,87	1,97	1,80	1,80	0,90	0,90	1,16	1,14	0,57	0,58
2,64	2,78	1,39	1,32	1,34	1,54	0,77	0,67	1,46	1,34	0,67	0,73	3,98	3,78	1,89	1,99	1,80	2,10	1,05	0,90	0,92	0,92	0,46	0,46
2,66	2,78	1,39	1,33	1,18	1,28	0,64	0,59	1,64	1,60	0,80	0,82	3,96	3,76	1,88	1,98	1,80	2,00	1,00	0,90	0,78	0,78	0,39	0,39
2,80	2,84	1,42	1,40	1,58	1,58	0,79	0,79	1,66	1,46	0,73	0,83	3,74	3,96	1,98	1,87	1,96	2,00	1,00	0,98	0,90	0,80	0,40	0,45
2,84	2,80	1,40	1,42	1,30	1,66	0,83	0,65	1,56	1,40	0,70	0,78	3,78	4,00	2,00	1,89	2,20	2,00	1,00	1,10	1,18	0,86	0,43	0,59
2,78	2,66	1,33	1,39	1,38	1,28	0,64	0,69	1,72	1,64	0,82	0,86	3,52	3,98	1,99	1,76	1,24	2,20	1,10	0,62	1,14	0,90	0,45	0,57
2,76	2,74	1,37	1,38	1,26	1,26	0,63	0,63	1,46	1,40	0,70	0,73	3,58	3,90	1,95	1,79	1,10	1,70	0,85	0,55	0,80	0,80	0,40	0,40
2,78	2,78	1,39	1,39	1,54	1,44	0,72	0,77	1,48	1,66	0,83	0,74	4,00	3,74	1,87	2,00	0,86	2,00	1,00	0,43	0,86	1,22	0,61	0,43
2,78	2,80	1,40	1,39	1,28	1,24	0,62	0,64	1,70	1,52	0,76	0,85	3,98	3,78	1,89	1,99	1,72	2,00	1,00	0,86	0,90	1,20	0,60	0,45
2,84	2,86	1,43	1,42	1,58	1,18	0,59	0,79	1,54	1,74	0,87	0,77	3,76	3,84	1,92	1,88	2,10	1,60	0,80	1,05	0,80	1,18	0,59	0,40
2,80	2,66	1,33	1,40	1,66	1,54	0,77	0,83	1,20	1,30	0,65	0,60	3,96	3,94	1,97	1,98	1,60	1,80	0,90	0,80	1,22	0,98	0,49	0,61
2,66	2,72	1,36	1,33	1,28	1,32	0,66	0,64	1,60	1,76	0,88	0,80	4,00	3,98	1,99	2,00	1,84	1,80	0,90	0,92	1,20	1,16	0,58	0,60
2,74	2,70	1,35	1,37	1,26	1,20	0,60	0,63	1,94	1,68	0,84	0,97	3,98	3,96	1,98	1,99	1,30	1,80	0,90	0,65	1,18	0,92	0,46	0,59
2,78	2,60	1,30	1,39	1,44	1,56	0,78	0,72	1,84	1,44	0,72	0,92	3,90	3,74	1,87	1,95	1,80	1,96	0,98	0,90	0,98	0,78	0,39	0,49
2,80	2,64	1,32	1,40	1,24	1,34	0,67	0,62	1,72	1,74	0,87	0,86	3,74	3,78	1,89	1,87	2,00	2,20	1,10	1,00	1,16	0,90	0,45	0,58
2,86	2,66	1,33	1,43	1,18	1,18	0,59	0,59	1,54	1,48	0,74	0,77	3,78	3,52	1,76	1,89	0,94	1,80	0,90	0,47	0,92	1,18	0,59	0,46
2,66	2,80	1,40	1,33	1,54	1,58	0,79	0,77	1,58	1,62	0,81	0,79	3,84	3,58	1,79	1,92	1,70	2,10	1,05	0,85	0,78	1,14	0,57	0,39

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A35. Mediciones del brote (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
1,50	1,52	0,96	1,04	0,66	0,64	0,78	0,66	0,86	1,22	0,80	0,84	1,70	1,62	1,26	1,18	1,62	1,30	0,66	0,90	0,32	0,78	0,80	0,72
1,52	1,56	0,94	1,10	0,76	0,70	0,56	0,60	0,86	0,98	1,08	0,86	1,78	1,70	1,28	1,24	1,40	1,60	1,00	1,12	0,60	0,74	0,70	0,78
1,56	1,58	0,92	0,94	0,82	0,84	0,66	0,54	0,90	1,24	0,98	0,80	1,48	1,86	1,04	1,10	1,30	1,00	1,20	1,52	0,70	0,58	0,82	0,80
1,58	1,46	1,04	0,98	0,64	0,72	0,78	0,64	0,84	0,84	0,92	0,80	1,58	1,80	1,00	1,34	1,30	1,78	1,06	1,60	0,44	0,56	0,74	0,70
1,46	1,30	1,04	1,10	0,70	0,88	0,74	0,50	1,02	0,92	0,80	1,06	1,38	1,66	1,06	1,26	1,60	1,60	0,90	1,50	0,50	0,58	0,88	0,82
1,30	1,38	1,10	0,96	0,84	0,66	0,60	0,78	1,08	1,08	0,94	0,88	1,68	1,64	1,08	1,28	1,00	1,00	0,78	1,50	0,70	0,78	0,60	0,74
1,38	1,50	0,94	0,94	0,72	0,86	0,50	0,72	1,10	0,90	1,08	1,00	1,78	1,56	1,12	1,04	0,64	0,90	0,90	0,54	0,78	0,32	0,70	0,88
1,32	1,52	0,98	0,92	0,88	0,78	0,60	0,52	1,20	0,84	0,90	1,00	1,84	1,62	1,16	1,00	1,60	1,68	1,20	0,56	0,74	0,60	0,72	0,60
1,36	1,56	1,10	1,04	0,66	0,74	0,58	0,78	0,90	0,86	1,04	1,04	1,68	1,70	1,30	1,06	1,00	1,24	1,20	1,60	0,58	0,70	0,78	0,70
1,46	1,58	0,96	1,02	0,86	0,84	0,60	0,74	1,04	0,98	1,08	0,94	1,64	1,78	1,36	1,08	1,36	1,34	1,12	1,72	0,56	0,44	0,80	0,78
1,34	1,46	0,94	1,00	0,78	0,60	0,52	0,58	1,12	1,00	1,06	0,80	1,56	1,48	1,08	1,12	0,80	1,40	0,92	1,60	0,58	0,50	0,70	0,76
1,36	1,30	0,92	1,04	0,74	0,76	0,60	0,64	0,84	0,92	0,92	1,10	1,62	1,58	1,22	1,16	0,90	1,60	1,00	1,68	0,78	0,70	0,82	0,78
1,38	1,38	1,04	1,10	0,84	0,78	0,66	0,60	1,24	0,96	0,86	0,94	1,70	1,38	1,20	1,30	1,44	1,60	0,80	1,08	0,60	0,78	0,74	0,80
1,24	1,32	1,02	0,94	0,60	0,74	0,64	0,56	1,12	1,18	0,94	1,00	1,86	1,68	1,18	1,36	1,40	1,84	0,92	1,74	0,70	0,74	0,88	0,78
1,50	1,36	1,00	0,98	0,76	0,62	0,50	0,60	1,18	0,86	0,86	0,84	1,70	1,78	1,24	1,08	1,60	1,40	0,70	0,64	0,38	0,58	0,60	0,72
1,52	1,50	1,04	1,10	0,78	0,80	0,66	0,50	0,86	0,84	0,84	0,82	1,78	1,84	1,10	1,22	1,60	1,30	0,70	1,32	0,44	0,56	0,70	0,78
1,56	1,52	1,04	0,96	0,74	0,72	0,60	0,60	1,30	1,10	1,16	1,06	1,48	1,68	1,34	1,20	0,90	1,30	0,84	1,08	0,40	0,58	0,78	0,80
1,58	1,56	1,10	0,94	0,62	0,80	0,54	0,66	1,14	0,90	1,04	0,96	1,58	1,70	1,26	1,12	1,78	1,60	1,08	1,40	0,38	0,32	0,72	0,70
1,46	1,58	0,94	0,92	0,80	0,70	0,64	0,50	1,18	0,94	0,98	0,90	1,38	1,78	1,28	1,10	1,78	1,00	0,54	1,00	0,44	0,60	0,78	0,82
1,30	1,46	0,98	1,04	0,72	0,64	0,56	0,78	0,88	1,20	0,94	1,00	1,68	1,48	1,04	1,16	1,14	0,86	0,40	0,50	0,32	0,70	0,80	0,74
1,38	1,30	1,10	1,04	0,80	0,80	0,78	0,58	1,12	0,84	1,06	0,84	1,78	1,58	1,00	1,20	0,90	1,60	1,28	1,50	0,60	0,44	0,70	0,88
1,32	1,38	0,96	1,10	0,70	0,74	0,72	0,60	0,96	1,04	0,90	1,10	1,84	1,38	1,06	1,18	1,52	1,00	0,90	1,70	0,70	0,50	0,82	0,60
1,36	1,32	0,94	0,94	0,66	0,78	0,66	0,78	0,88	1,12	1,02	0,88	1,68	1,68	1,08	1,24	0,90	1,52	0,92	1,20	0,44	0,70	0,74	0,70
1,46	1,36	0,92	0,98	0,76	0,80	0,50	0,64	1,20	1,16	0,92	1,10	1,64	1,78	1,12	1,10	1,40	0,80	1,04	1,30	0,50	0,78	0,88	0,72
1,50	1,46	1,04	1,10	0,82	0,60	0,74	0,56	0,92	0,84	0,86	0,92	1,56	1,84	1,16	1,34	1,30	0,90	1,10	0,90	0,70	0,74	0,60	0,78

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A36. Mediciones de la primera hoja (mm) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho
2,76	2,98	1,22	1,24	2,10	2,36	0,60	0,74	3,58	3,08	1,32	1,16	2,40	2,54	0,90	1,10	3,80	3,30	1,46	1,18	1,20	1,10	0,44	0,44
2,92	2,92	1,10	1,10	1,86	1,92	0,50	0,58	3,30	3,06	1,58	1,30	2,78	2,92	0,80	0,98	4,20	3,40	1,06	2,52	1,10	1,58	0,48	0,40
2,98	3,12	1,20	1,36	1,90	1,86	0,54	0,60	3,40	3,96	1,68	1,34	2,54	2,64	1,06	1,04	3,20	3,80	1,16	1,16	1,58	1,76	0,76	0,50
2,92	2,78	1,14	1,10	2,00	1,96	0,66	0,50	3,60	3,30	1,76	1,56	2,92	2,48	0,96	0,98	3,34	4,40	1,08	1,40	1,76	1,36	0,44	0,60
3,12	2,74	1,18	1,16	2,12	2,10	0,78	0,54	3,26	3,76	1,88	1,06	2,64	2,40	0,86	0,90	3,68	3,20	1,20	1,58	1,36	1,44	0,40	0,58
2,78	2,86	1,08	1,22	1,86	1,86	0,80	0,66	3,68	3,48	1,30	1,78	2,48	2,24	0,98	1,06	4,00	4,20	0,86	1,04	1,44	1,18	0,50	0,54
2,74	3,00	1,24	1,10	1,98	1,90	0,66	0,78	3,18	3,04	1,58	1,40	2,40	2,50	1,06	0,96	3,78	3,92	0,68	2,08	1,18	1,38	0,60	0,50
2,86	2,78	1,10	1,20	2,18	2,00	0,56	0,50	4,28	2,92	1,96	1,44	2,24	2,56	1,18	1,16	3,40	4,00	2,28	1,02	1,38	1,78	0,58	0,58
3,00	2,76	1,36	1,14	1,92	1,90	0,50	0,66	3,46	3,30	1,78	1,84	2,40	2,78	1,10	0,98	3,60	3,12	1,26	1,30	1,78	1,76	0,54	0,56
2,78	2,92	1,10	1,18	1,92	1,86	0,52	0,56	3,72	3,58	1,50	1,24	2,78	2,84	0,90	1,06	3,78	3,40	1,78	1,20	1,20	1,78	0,44	0,44
2,92	2,98	1,16	1,08	1,86	2,10	0,56	0,50	2,96	3,32	1,18	0,90	2,54	2,84	1,04	1,10	3,58	3,60	1,18	1,46	1,10	1,10	0,40	0,40
2,94	2,92	1,22	1,18	1,96	1,86	0,50	0,52	2,80	3,16	0,98	0,78	2,92	2,20	0,98	1,14	3,36	3,34	0,80	1,06	1,58	1,58	0,50	0,50
2,96	3,12	1,10	1,18	2,02	1,90	0,52	0,46	3,74	3,64	1,38	0,80	2,64	2,92	0,80	1,04	3,80	3,64	2,24	1,16	1,76	1,76	0,60	0,60
2,96	2,78	1,20	1,14	2,20	2,00	0,50	0,76	3,96	3,52	1,78	1,08	2,48	2,64	1,06	0,98	4,20	3,98	0,90	1,08	1,36	1,36	0,58	0,58
2,76	2,74	1,14	1,24	1,96	2,12	0,48	0,72	4,00	3,90	1,46	1,16	2,40	2,48	0,96	1,10	4,00	3,80	1,20	1,20	1,44	1,30	0,54	0,54
2,92	2,86	1,18	1,10	2,36	1,86	0,58	0,68	3,60	2,94	1,24	1,32	2,24	2,40	1,14	1,06	3,98	4,46	1,24	1,34	1,18	1,28	0,50	0,50
2,98	3,00	1,08	1,36	2,08	1,98	0,56	0,56	3,48	3,70	1,58	1,48	2,50	2,24	0,98	0,96	3,66	4,60	1,78	0,68	1,38	1,58	0,58	0,58
2,92	2,78	1,18	1,10	2,10	2,18	0,50	0,62	3,38	3,12	1,70	1,10	2,56	2,50	1,10	1,18	3,76	3,68	1,06	1,36	1,78	1,76	0,56	0,56
3,12	2,76	1,24	1,16	1,86	2,00	0,54	0,70	3,36	3,66	1,80	1,66	2,78	2,56	0,90	0,98	3,78	3,68	1,16	2,00	1,76	1,36	0,44	0,60
2,78	2,92	1,10	1,22	1,90	1,92	0,66	0,52	3,68	3,86	1,30	1,82	2,84	2,78	1,04	1,06	3,80	4,00	1,08	1,58	1,50	1,44	0,40	0,44
2,74	2,98	1,36	1,24	2,00	1,86	0,78	0,60	3,30	2,90	1,38	1,30	2,84	2,40	0,98	0,82	3,00	3,78	1,20	1,04	1,32	1,18	0,50	0,48
2,86	2,92	1,10	1,10	1,98	1,96	0,52	0,76	3,82	3,12	1,34	1,36	2,20	2,78	1,18	1,14	3,20	3,40	1,08	2,08	1,18	1,38	0,60	0,50
3,00	3,12	1,16	1,36	1,86	2,02	0,66	0,64	3,54	4,00	1,78	1,74	2,64	2,54	1,18	1,18	3,74	3,60	0,68	1,02	1,38	1,78	0,44	0,58
2,76	2,78	1,22	1,10	1,98	2,20	0,56	0,48	3,24	3,84	1,98	1,96	2,40	2,92	0,96	1,10	3,58	4,42	0,60	1,30	1,78	1,76	0,40	0,56
2,92	2,74	1,10	1,16	2,18	1,96	0,50	0,58	3,74	3,56	1,90	1,56	2,78	2,64	1,18	0,94	4,00	4,00	1,30	1,20	1,20	1,50	0,50	0,60

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A37. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en estado basal

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión	
0,063	0,056	0,014	0,014	0,046	0,044	0,012	0,011	0,644	0,704	0,048	0,058	0,023	0,020	0,007	0,008	0,041	0,047	0,198	0,014	0,024	0,028	0,013	0,012
0,059	0,064	0,009	0,014	0,038	0,055	0,017	0,011	0,816	0,490	0,054	0,092	0,028	0,021	0,007	0,008	0,052	0,044	0,135	0,011	0,026	0,022	0,014	0,016
0,059	0,060	0,014	0,020	0,038	0,049	0,014	0,012	0,588	1,011	0,045	0,058	0,024	0,020	0,008	0,010	0,040	0,039	0,115	0,015	0,026	0,021	0,010	0,012
0,084	0,077	0,015	0,017	0,050	0,048	0,018	0,012	0,681	0,966	0,042	0,054	0,025	0,018	0,008	0,011	0,049	0,042	0,142	0,020	0,026	0,023	0,012	0,016
0,059	0,067	0,017	0,015	0,035	0,046	0,018	0,011	1,008	0,720	0,029	0,050	0,020	0,013	0,008	0,009	0,037	0,040	0,195	0,019	0,028	0,025	0,012	0,012
0,055	0,060	0,014	0,013	0,045	0,042	0,013	0,015	0,988	0,717	0,061	0,065	0,017	0,015	0,007	0,006	0,040	0,045	0,168	0,016	0,024	0,023	0,009	0,013
0,079	0,069	0,015	0,021	0,050	0,046	0,014	0,017	1,080	0,792	0,054	0,054	0,014	0,017	0,008	0,008	0,036	0,049	0,202	0,020	0,030	0,030	0,011	0,014
0,077	0,074	0,013	0,018	0,041	0,044	0,014	0,012	0,781	0,728	0,054	0,045	0,026	0,023	0,010	0,011	0,042	0,042	0,148	0,032	0,029	0,026	0,011	0,012
0,068	0,066	0,012	0,017	0,053	0,052	0,017	0,018	0,800	0,720	0,054	0,051	0,025	0,024	0,009	0,008	0,047	0,046	0,200	0,036	0,028	0,035	0,012	0,012
0,062	0,078	0,022	0,010	0,041	0,049	0,015	0,010	0,813	1,088	0,058	0,054	0,022	0,026	0,009	0,008	0,036	0,036	0,201	0,026	0,020	0,020	0,010	0,014
0,059	0,063	0,016	0,013	0,047	0,050	0,014	0,016	0,485	0,629	0,045	0,058	0,020	0,020	0,008	0,008	0,049	0,049	0,227	0,043	0,029	0,026	0,008	0,015
0,057	0,069	0,017	0,017	0,047	0,038	0,014	0,014	0,784	0,755	0,054	0,064	0,015	0,018	0,008	0,007	0,034	0,041	0,203	0,031	0,023	0,020	0,013	0,012
0,061	0,061	0,018	0,019	0,036	0,069	0,019	0,013	1,296	1,196	0,058	0,068	0,019	0,018	0,009	0,007	0,047	0,040	0,216	0,074	0,019	0,025	0,009	0,009
0,058	0,049	0,015	0,013	0,041	0,053	0,018	0,013	0,600	0,520	0,036	0,024	0,015	0,021	0,007	0,007	0,046	0,045	0,221	0,059	0,023	0,026	0,012	0,012
0,070	0,074	0,015	0,016	0,057	0,051	0,020	0,018	0,986	0,480	0,058	0,058	0,020	0,021	0,009	0,008	0,044	0,052	0,324	0,074	0,029	0,024	0,015	0,015
0,057	0,074	0,017	0,014	0,044	0,048	0,017	0,016	0,566	0,490	0,042	0,048	0,021	0,018	0,008	0,008	0,045	0,046	0,220	0,070	0,019	0,025	0,013	0,010
0,052	0,055	0,017	0,010	0,039	0,050	0,016	0,018	0,520	0,734	0,031	0,038	0,014	0,023	0,008	0,007	0,035	0,048	0,304	0,057	0,024	0,032	0,013	0,011
0,060	0,065	0,015	0,016	0,039	0,054	0,020	0,016	0,634	1,072	0,054	0,039	0,019	0,020	0,008	0,007	0,041	0,050	0,303	0,077	0,026	0,025	0,008	0,013
0,066	0,084	0,017	0,014	0,041	0,060	0,020	0,014	0,692	0,768	0,048	0,053	0,017	0,016	0,005	0,007	0,041	0,044	0,225	0,088	0,029	0,032	0,011	0,011
0,072	0,059	0,011	0,012	0,052	0,061	0,019	0,017	0,968	0,520	0,038	0,051	0,020	0,023	0,010	0,006	0,039	0,044	0,420	0,071	0,022	0,026	0,009	0,012
0,067	0,065	0,014	0,018	0,047	0,054	0,016	0,012	0,520	0,748	0,048	0,045	0,019	0,019	0,009	0,009	0,035	0,045	0,408	0,069	0,029	0,029	0,014	0,010
0,072	0,070	0,013	0,015	0,046	0,046	0,015	0,014	0,706	0,755	0,054	0,058	0,022	0,013	0,008	0,008	0,046	0,045	0,263	0,092	0,028	0,024	0,011	0,010
0,070	0,059	0,012	0,013	0,048	0,046	0,014	0,018	0,898	0,717	0,047	0,047	0,023	0,018	0,008	0,008	0,034	0,047	0,351	0,086	0,020	0,033	0,016	0,012
0,072	0,068	0,018	0,012	0,056	0,053	0,016	0,014	0,762	0,912	0,061	0,048	0,016	0,019	0,008	0,004	0,040	0,050	0,454	0,114	0,026	0,021	0,010	0,013
0,076	0,074	0,018	0,017	0,049	0,041	0,014	0,018	0,706	0,678	0,054	0,058	0,023	0,022	0,008	0,009	0,044	0,044	0,418	0,125	0,022	0,021	0,011	0,014

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A38. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 1 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión	
0,07	0,09	0,03	0,03	0,05	0,11	0,03	0,01	1,41	2,18	0,38	0,18	0,04	0,03	0,01	0,004	0,36	0,24	0,05	0,10	0,02	0,03	0,01	0,006
0,11	0,11	0,03	0,02	0,06	0,07	0,01	0,01	1,65	1,21	0,09	0,23	0,04	0,04	0,01	0,01	0,26	0,32	0,07	0,26	0,02	0,03	0,01	0,01
0,08	0,10	0,02	0,02	0,06	0,05	0,01	0,01	1,74	1,80	0,36	0,36	0,05	0,06	0,01	0,01	0,27	0,25	0,08	0,07	0,04	0,02	0,01	0,01
0,12	0,11	0,03	0,02	0,05	0,06	0,01	0,01	1,98	1,43	0,23	0,41	0,06	0,05	0,01	0,01	0,28	0,25	0,24	0,08	0,04	0,03	0,01	0,01
0,10	0,14	0,02	0,03	0,10	0,08	0,02	0,01	1,55	1,10	0,15	0,45	0,04	0,05	0,01	0,01	0,31	0,34	0,23	0,27	0,03	0,03	0,01	0,01
0,12	0,09	0,01	0,02	0,09	0,06	0,01	0,02	1,92	1,23	0,20	0,26	0,03	0,05	0,01	0,01	0,30	0,36	0,15	0,23	0,02	0,03	0,01	0,01
0,12	0,11	0,02	0,01	0,10	0,09	0,02	0,02	2,17	1,34	0,32	0,26	0,05	0,04	0,01	0,01	0,25	0,36	0,05	0,14	0,02	0,03	0,01	0,01
0,11	0,08	0,01	0,01	0,08	0,09	0,02	0,02	1,32	1,58	0,34	0,15	0,04	0,02	0,02	0,01	0,19	0,22	0,08	0,21	0,04	0,03	0,01	0,01
0,13	0,12	0,02	0,01	0,12	0,10	0,02	0,02	1,44	1,40	0,30	0,32	0,03	0,04	0,02	0,01	0,29	0,23	0,16	0,35	0,03	0,02	0,01	0,01
0,12	0,11	0,02	0,01	0,09	0,08	0,03	0,03	1,09	1,86	0,41	0,13	0,03	0,05	0,01	0,01	0,29	0,24	0,09	0,24	0,03	0,02	0,01	0,01
0,11	0,11	0,02	0,02	0,06	0,12	0,03	0,01	1,32	1,85	0,23	0,17	0,03	0,03	0,02	0,02	0,28	0,25	0,11	0,09	0,03	0,03	0,01	0,01
0,11	0,09	0,02	0,02	0,06	0,09	0,03	0,01	1,33	1,20	0,09	0,09	0,04	0,03	0,03	0,02	0,25	0,27	0,07	0,13	0,04	0,04	0,01	0,01
0,12	0,11	0,03	0,02	0,10	0,04	0,01	0,02	1,91	1,73	0,28	0,28	0,04	0,04	0,01	0,01	0,32	0,38	0,08	0,26	0,03	0,03	0,01	0,01
0,12	0,09	0,02	0,02	0,07	0,06	0,01	0,02	1,02	1,00	0,26	0,10	0,04	0,05	0,01	0,02	0,36	0,24	0,27	0,26	0,03	0,03	0,01	0,01
0,11	0,12	0,01	0,03	0,10	0,10	0,02	0,03	1,34	1,56	0,17	0,10	0,05	0,05	0,02	0,03	0,32	0,32	0,07	0,09	0,02	0,03	0,01	0,01
0,05	0,16	0,01	0,02	0,08	0,06	0,02	0,02	1,03	1,25	0,28	0,15	0,04	0,05	0,02	0,02	0,41	0,20	0,18	0,16	0,02	0,03	0,01	0,01
0,11	0,14	0,01	0,01	0,09	0,10	0,03	0,02	1,47	1,64	0,21	0,13	0,05	0,04	0,03	0,02	0,38	0,26	0,07	0,34	0,03	0,03	0,01	0,01
0,11	0,11	0,01	0,01	0,06	0,08	0,02	0,01	1,19	1,52	0,43	0,10	0,05	0,05	0,02	0,01	0,27	0,38	0,25	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01
0,13	0,11	0,03	0,01	0,06	0,09	0,02	0,01	1,28	1,72	0,26	0,07	0,03	0,03	0,02	0,01	0,19	0,33	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01
0,09	0,11	0,02	0,01	0,09	0,08	0,02	0,02	1,35	1,60	0,21	0,13	0,03	0,03	0,02	0,02	0,33	0,30	0,07	0,08	0,02	0,04	0,01	0,01
0,11	0,12	0,02	0,03	0,06	0,04	0,01	0,01	1,19	0,99	0,32	0,13	0,03	0,04	0,01	0,01	0,31	0,31	0,24	0,34	0,02	0,03	0,01	0,01
0,05	0,12	0,03	0,02	0,07	0,07	0,02	0,02	1,14	1,54	0,18	0,10	0,04	0,03	0,02	0,02	0,30	0,23	0,07	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01
0,11	0,07	0,02	0,03	0,06	0,07	0,01	0,01	1,26	1,04	0,25	0,14	0,04	0,03	0,01	0,004	0,21	0,20	0,16	0,07	0,03	0,03	0,01	0,01
0,11	0,10	0,02	0,02	0,04	0,07	0,02	0,01	1,50	1,81	0,34	0,30	0,04	0,04	0,02	0,01	0,27	0,21	0,13	0,06	0,03	0,03	0,01	0,01
0,13	0,13	0,03	0,03	0,10	0,07	0,01	0,03	1,27	1,30	0,20	0,09	0,04	0,05	0,01	0,01	0,34	0,29	0,16	0,08	0,03	0,03	0,01	0,01

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A39. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 2 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostratum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión	Testa	Embrión
0,23	0,25	0,07	0,07	0,16	0,09	0,08	0,06	1,58	1,86	0,64	0,48	0,08	0,09	0,08	0,06	0,40	0,45	0,95	0,79	0,06	0,07	0,06	0,06
0,24	0,23	0,08	0,10	0,14	0,18	0,07	0,07	1,09	1,89	0,72	0,26	0,07	0,11	0,07	0,07	0,33	0,41	0,92	0,58	0,08	0,08	0,07	0,07
0,16	0,16	0,12	0,08	0,18	0,13	0,09	0,16	1,64	1,88	0,61	0,45	0,06	0,07	0,09	0,16	0,45	0,36	0,58	0,79	0,07	0,08	0,07	0,07
0,14	0,20	0,07	0,07	0,08	0,14	0,05	0,03	1,10	1,75	0,55	0,21	0,08	0,04	0,05	0,03	0,34	0,48	0,99	0,55	0,09	0,05	0,05	0,05
0,17	0,19	0,13	0,06	0,12	0,07	0,05	0,10	1,44	1,59	0,41	0,50	0,12	0,10	0,05	0,10	0,30	0,46	0,85	0,49	0,07	0,06	0,07	0,07
0,20	0,22	0,07	0,07	0,10	0,05	0,03	0,07	1,36	1,25	0,34	0,36	0,10	0,04	0,03	0,07	0,40	0,34	0,45	0,92	0,07	0,05	0,06	0,06
0,21	0,18	0,10	0,08	0,09	0,09	0,06	0,03	0,39	1,86	0,64	0,10	0,03	0,09	0,06	0,03	0,34	0,38	0,55	0,58	0,08	0,04	0,13	0,13
0,22	0,15	0,08	0,06	0,16	0,10	0,06	0,05	1,39	1,78	0,53	0,38	0,08	0,06	0,06	0,05	0,46	0,47	0,80	0,85	0,04	0,06	0,14	0,14
0,22	0,20	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13	0,05	1,86	1,44	0,36	0,50	0,07	0,10	0,13	0,05	0,37	0,38	0,82	0,83	0,06	0,09	0,14	0,14
0,23	0,22	0,14	0,06	0,16	0,07	0,03	0,07	1,51	1,77	0,69	0,48	0,11	0,06	0,03	0,07	0,42	0,37	0,64	0,88	0,05	0,08	0,13	0,13
0,24	0,24	0,07	0,08	0,12	0,10	0,05	0,03	2,02	1,61	0,38	0,75	0,09	0,08	0,05	0,03	0,34	0,42	0,83	0,55	0,06	0,07	0,10	0,10
0,16	0,17	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,06	1,45	1,78	0,50	0,36	0,08	0,09	0,09	0,06	0,42	0,43	0,82	0,79	0,05	0,06	0,08	0,08
0,14	0,20	0,06	0,07	0,13	0,08	0,03	0,05	1,99	2,01	0,75	0,79	0,09	0,08	0,03	0,05	0,48	0,40	0,95	0,62	0,06	0,06	0,06	0,05
0,19	0,23	0,07	0,10	0,10	0,12	0,08	0,05	1,79	1,30	0,34	0,58	0,10	0,08	0,08	0,05	0,29	0,35	0,58	0,64	0,08	0,06	0,07	0,07
0,22	0,24	0,11	0,08	0,09	0,14	0,07	0,08	1,40	1,37	0,32	0,36	0,05	0,09	0,07	0,08	0,41	0,39	0,95	0,72	0,05	0,07	0,07	0,09
0,22	0,16	0,07	0,08	0,15	0,16	0,08	0,05	1,80	2,02	0,69	0,69	0,06	0,08	0,08	0,05	0,33	0,29	0,55	0,61	0,05	0,05	0,05	0,06
0,16	0,14	0,10	0,13	0,11	0,14	0,07	0,06	1,36	1,77	0,58	0,38	0,06	0,06	0,07	0,06	0,44	0,38	0,64	0,82	0,05	0,05	0,07	0,07
0,15	0,17	0,08	0,07	0,11	0,06	0,09	0,06	2,00	1,57	0,48	0,66	0,09	0,04	0,09	0,06	0,46	0,39	0,92	0,59	0,08	0,06	0,06	0,07
0,19	0,20	0,07	0,08	0,11	0,08	0,05	0,13	1,33	1,91	0,75	0,32	0,09	0,08	0,05	0,13	0,27	0,36	0,58	0,36	0,06	0,06	0,13	0,05
0,19	0,21	0,11	0,06	0,13	0,10	0,05	0,03	1,67	1,86	0,64	0,43	0,11	0,10	0,05	0,03	0,41	0,41	0,85	1,06	0,08	0,05	0,14	0,07
0,22	0,22	0,07	0,07	0,06	0,05	0,03	0,05	1,24	1,67	0,53	0,28	0,07	0,05	0,03	0,05	0,42	0,42	0,64	0,75	0,06	0,07	0,14	0,06
0,22	0,22	0,08	0,10	0,10	0,09	0,11	0,09	1,64	1,53	0,45	0,50	0,09	0,09	0,11	0,09	0,47	0,38	0,88	0,95	0,04	0,08	0,13	0,13
0,16	0,23	0,06	0,08	0,09	0,12	0,08	0,15	1,75	1,33	0,32	0,64	0,09	0,12	0,08	0,15	0,39	0,31	0,55	0,58	0,07	0,06	0,10	0,14
0,15	0,24	0,13	0,10	0,09	0,15	0,13	0,08	1,71	1,71	0,48	0,48	0,09	0,10	0,13	0,08	0,40	0,45	0,79	0,92	0,07	0,05	0,08	0,14
0,19	0,16	0,14	0,11	0,10	0,13	0,08	0,07	1,23	1,33	0,30	0,36	0,10	0,05	0,08	0,07	0,37	0,28	0,55	0,80	0,07	0,05	0,05	0,13

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A40. Áreas del protocormo (mm²) de las seis especies en Etapa 3 en medio MS

<i>A. andreettae</i>	<i>C. tricostatum</i>	<i>E. arachnoglossum</i>	<i>H. sanguinolenta</i>	<i>P. fragrans</i>	<i>S. salesiana</i>
Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo
5,90	3,27	0,50	0,38	1,25	1,21
5,73	5,47	0,48	0,50	0,79	0,85
6,79	4,60	0,50	0,36	0,99	1,17
6,07	3,66	0,48	0,50	1,06	0,88
6,16	3,94	0,48	0,34	0,75	1,13
5,31	4,15	0,95	0,32	1,21	1,29
6,42	4,91	0,50	0,95	1,06	1,21
4,30	4,68	0,32	0,34	0,79	0,85
4,37	5,31	0,50	0,28	1,25	1,17
3,80	5,39	0,45	0,50	0,82	0,88
5,64	4,52	0,48	0,45	1,21	1,13
6,25	4,60	0,30	0,48	0,85	0,79
5,23	3,87	0,38	0,95	1,17	0,99
4,91	4,30	0,50	0,38	1,29	1,29
6,88	4,37	0,34	0,50	1,13	0,75
4,83	5,56	0,50	0,30	1,25	1,21
3,60	5,64	0,48	0,50	0,79	1,06
3,40	6,25	0,48	0,48	0,99	0,79
4,75	5,23	0,36	0,48	1,06	1,25
4,15	4,91	0,34	0,28	0,75	0,82
5,07	6,88	0,30	0,32	1,21	1,21
4,99	4,83	0,50	0,53	1,06	0,85
5,73	3,60	0,45	0,32	0,79	1,17
3,80	4,99	0,48	0,45	1,25	0,88
4,15	4,68	0,32	0,30	0,82	1,29

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A41. Áreas del protocormo y brote (mm²) de las seis especies en Etapa 4 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote	
5,31	6,07	1,30	1,22	1,81	1,21	0,31	0,27	1,96	1,58	0,68	0,54	11,22	9,95	1,43	1,32	1,67	0,95	0,42	0,73	0,82	0,75	0,18	0,18
6,33	6,61	1,42	1,34	0,95	0,69	0,33	0,46	1,54	1,37	0,81	0,54	9,84	11,22	1,31	0,99	1,33	2,38	0,86	1,86	0,58	0,66	0,22	0,235
6,07	6,79	1,35	1,46	1,33	1,37	0,50	0,44	1,09	1,06	0,63	0,55	9,73	12,44	1,48	1,74	0,95	1,41	2,24	1,87	0,75	0,64	0,21	0,252
6,61	5,56	1,20	1,25	1,86	1,06	0,39	0,32	2,01	1,63	0,64	0,43	11,10	8,97	1,12	1,21	1,21	1,37	0,96	1,79	0,69	0,85	0,23	0,255
6,79	6,51	1,20	1,30	1,06	1,13	0,25	0,35	1,63	1,33	0,71	0,67	11,70	9,62	1,49	1,72	0,64	1,21	1,23	1,40	0,58	0,53	0,34	0,285
5,56	6,79	1,21	1,21	0,61	1,86	0,31	0,27	2,01	1,09	0,64	0,62	12,32	8,55	1,64	1,19	2,49	2,43	2,37	1,42	0,64	0,50	0,20	0,216
6,51	6,42	1,25	1,18	1,29	1,13	0,37	0,49	1,21	1,29	0,62	0,47	9,95	9,51	1,12	1,28	3,08	0,64	0,71	0,77	0,75	0,82	0,22	0,185
6,79	6,51	1,28	1,37	1,50	1,50	0,37	0,44	1,13	0,99	0,59	0,59	7,55	7,55	1,03	1,60	0,99	0,75	0,61	1,01	0,82	0,58	0,24	0,286
6,42	5,56	1,24	1,38	0,64	0,95	0,37	0,28	1,09	1,21	0,64	0,66	8,97	8,97	1,31	1,15	1,91	1,63	1,23	0,58	0,58	0,75	0,26	0,173
6,51	6,70	1,30	1,25	0,99	0,64	0,42	0,33	1,54	1,67	0,59	0,65	9,95	9,95	1,55	1,15	0,88	0,64	1,17	1,23	0,75	0,69	0,26	0,209
5,56	6,88	1,36	1,30	0,79	1,41	0,43	0,30	1,77	1,50	0,65	0,86	11,22	11,22	1,42	1,27	0,55	3,08	3,17	1,62	0,69	0,58	0,19	0,218
6,70	6,97	1,44	1,21	1,67	0,75	0,53	0,36	1,29	1,86	0,59	0,76	12,44	12,44	1,68	1,47	3,08	2,90	0,96	1,88	0,58	0,64	0,17	0,21
6,88	6,88	1,22	1,16	1,37	0,95	0,35	0,42	2,01	1,02	0,52	0,65	11,95	11,10	1,56	1,61	1,41	2,49	1,25	0,90	0,64	0,75	0,26	0,213
6,97	6,97	1,31	1,18	1,33	0,75	0,25	0,50	1,91	1,91	0,62	0,70	10,64	10,64	1,20	1,41	0,64	3,02	3,17	1,44	0,75	0,66	0,35	0,24
6,88	6,97	0,52	1,24	1,72	0,99	0,30	0,37	1,67	1,72	0,74	0,67	8,55	11,70	1,25	1,46	0,72	3,20	0,84	1,27	0,66	0,82	0,18	0,255
6,97	6,42	1,30	1,38	1,45	1,81	0,33	0,44	2,01	1,33	0,67	0,53	9,51	9,51	1,48	1,37	2,16	2,32	1,53	0,60	0,64	0,58	0,20	0,285
6,97	6,33	1,42	1,27	0,99	0,95	0,43	0,35	1,37	1,54	0,53	0,64	9,84	9,29	1,18	1,25	0,99	3,08	1,92	0,71	0,85	0,75	0,25	0,151
6,42	6,61	1,35	1,47	1,63	1,33	0,35	0,27	1,41	1,81	0,43	0,77	11,22	8,87	1,41	1,33	2,16	2,72	1,12	0,69	0,53	0,69	0,24	0,211
6,33	6,70	1,20	1,38	0,95	0,61	0,36	0,30	0,92	1,13	0,83	0,70	11,95	8,55	1,22	1,10	0,36	3,14	1,30	0,58	0,50	0,58	0,24	0,394
6,61	6,79	1,20	1,18	1,54	1,50	0,26	0,35	1,45	1,29	0,54	0,90	11,58	12,32	1,43	1,53	1,06	2,27	1,00	0,70	0,79	0,64	0,24	0,187
6,70	5,56	1,21	1,30	0,79	0,75	0,31	0,40	1,33	1,77	0,81	0,66	7,94	9,95	1,54	1,43	1,41	3,08	1,53	1,43	1,06	0,75	0,14	0,18
6,79	5,47	1,25	1,21	0,64	0,85	0,38	0,36	1,81	1,41	0,50	0,60	12,32	7,55	1,33	1,33	1,86	2,78	1,26	1,40	0,75	0,66	0,17	0,235
5,56	6,07	1,25	1,16	0,58	0,64	0,95	0,28	2,01	0,95	0,70	0,66	9,95	8,97	1,67	1,14	0,58	2,49	1,90	1,67	0,69	0,64	0,21	0,252
5,31	5,31	1,31	1,09	1,33	0,55	0,23	0,27	1,67	1,25	0,67	0,72	7,55	9,95	1,25	1,44	0,92	2,84	0,52	0,89	0,58	0,85	0,29	0,22
6,33	4,52	1,27	1,19	1,41	0,79	0,37	0,26	1,17	1,45	0,49	0,72	8,97	11,22	1,50	1,34	1,41	3,20	0,61	0,99	0,64	0,53	0,19	0,248

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A42. Áreas del protocormo, brote y primera hoja (mm²) de las seis especies en Etapa 5 en medio MS

<i>Ada andreettae</i>						<i>Cyrtochilum tricostatum</i>						<i>Epidendrum arachnoglossum</i>					
Protocormo		Brote		Primera Hoja		Protocormo		Brote		Primera Hoja		Protocormo		Brote		Primera Hoja	
6,97	6,97	1,92	1,77	4,16	4,18	1,33	2,38	0,76	0,38	1,82	1,09	2,32	2,54	0,92	1,32	2,07	9,90
6,97	6,97	1,75	1,61	4,29	4,71	1,25	2,27	0,46	0,58	1,14	1,49	2,27	2,38	1,18	1,02	3,00	12,00
7,07	7,07	1,64	1,99	4,64	4,56	1,86	1,33	0,74	0,94	1,20	1,37	1,41	2,54	1,14	0,88	2,69	12,50
7,35	7,35	1,67	1,66	4,40	4,22	1,29	1,25	0,63	0,60	0,99	1,20	2,49	2,43	0,70	1,20	4,35	14,22
7,35	7,35	1,87	1,90	4,59	3,67	1,96	1,86	0,62	0,76	1,05	0,99	1,96	2,27	0,67	1,10	2,11	4,42
7,45	7,45	1,60	1,74	4,13	5,05	2,16	1,29	0,66	0,72	1,72	1,05	3,14	2,01	0,96	1,48	1,61	12,88
7,55	7,55	1,83	1,65	3,72	5,02	2,78	1,96	0,68	0,55	2,10	1,72	0,44	2,01	0,23	1,55	1,18	14,04
7,45	7,45	1,72	1,55	5,02	4,65	3,20	2,16	0,61	0,55	2,20	2,10	3,02	3,14	1,22	1,06	3,84	10,91
7,55	7,55	1,74	1,87	4,87	4,42	1,91	2,78	0,99	0,55	1,29	2,20	2,11	3,14	0,77	1,28	2,82	17,28
7,26	7,26	1,55	1,82	4,71	3,94	1,41	3,20	0,64	0,44	1,12	1,29	3,14	3,80	1,49	1,61	3,25	13,76
6,88	6,88	1,63	1,77	4,33	4,13	1,09	1,91	0,72	0,58	1,05	1,12	2,01	2,01	1,03	1,06	3,02	6,80
6,88	6,88	1,54	1,76	4,30	4,23	2,27	1,41	0,47	0,50	1,03	1,05	1,72	3,73	0,92	1,44	6,24	8,10
6,97	6,97	1,71	1,92	4,59	4,47	2,38	1,09	0,50	0,58	1,85	1,03	1,33	1,54	0,82	1,18	2,84	12,10
7,07	7,07	1,67	1,71	4,25	4,68	1,33	3,02	0,76	0,41	1,75	1,85	2,66	2,49	1,02	1,17	3,34	16,80
7,16	6,97	1,87	1,76	5,70	4,14	1,25	3,20	0,46	0,58	1,41	1,75	2,43	1,96	0,98	1,25	6,16	10,88
7,07	6,97	1,79	1,83	4,16	4,05	1,86	1,33	0,78	0,37	1,60	1,41	1,63	1,77	1,10	0,71	9,36	4,08
7,55	7,07	1,68	1,70	4,29	3,50	1,29	1,25	0,44	0,55	1,46	1,29	2,43	3,80	1,01	0,66	4,89	5,20
7,45	7,35	1,70	1,67	4,64	4,36	1,96	1,86	0,57	0,32	1,60	1,40	2,22	3,94	0,68	1,15	1,60	3,12
7,35	7,35	1,78	1,55	4,40	4,58	2,16	1,29	0,51	0,62	1,68	1,61	3,14	1,54	2,21	1,17	4,54	10,08
6,97	7,45	1,82	1,87	4,59	4,71	2,78	1,96	0,56	0,32	1,04	1,36	2,66	2,01	1,58	1,48	3,72	9,60
6,97	7,55	1,86	1,79	4,13	3,95	3,14	2,16	0,62	0,53	1,18	1,33	4,52	2,54	1,46	1,27	6,37	6,84
7,07	7,45	1,68	1,68	3,72	4,90	1,91	2,78	0,59	0,58	1,58	1,16	3,80	2,54	1,14	0,92	2,14	7,64
7,35	7,55	1,63	1,63	5,25	4,50	1,41	3,20	0,59	0,51	1,24	1,54	5,47	1,96	1,35	1,17	1,61	12,38
7,35	7,26	1,90	1,97	3,77	4,28	1,09	1,91	0,99	0,56	1,17	1,22	2,54	2,06	1,32	0,60	4,18	5,04
7,45	6,88	1,84	1,73	4,71	5,45	2,32	1,41	0,55	0,54	1,29	1,33	3,80	2,66	1,72	1,15	2,99	5,12

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A42. Continuación....

<i>Helcia sanguinolenta</i>						<i>Prosthechea fragrans</i>						<i>Scuticaria salesiana</i>					
Protocormo		Brote		Primera Hoja		Protocormo		Brote		Primera Hoja		Protocormo		Brote		Primera Hoja	
12,57	15,21	1,98	2,47	2,60	3,66	3,27	2,38	2,28	1,32	10,36	7,20	0,82	1,33	0,68	0,76	0,96	0,83
15,21	16,62	2,64	2,76	3,97	4,35	3,14	2,27	3,95	1,28	8,40	6,84	1,54	0,92	1,20	1,06	2,18	0,60
16,62	17,95	3,60	3,79	5,18	4,68	2,27	2,38	1,98	2,40	6,72	6,30	1,13	0,85	0,94	0,63	1,60	1,60
17,95	15,90	2,49	2,10	3,47	3,84	3,08	3,02	2,40	1,70	8,96	9,60	1,50	1,13	0,61	1,08	2,16	1,20
15,90	16,76	2,62	2,38	4,01	4,98	2,90	3,20	1,80	1,80	8,12	7,50	1,96	0,95	0,78	1,00	1,45	1,22
16,76	13,85	2,43	2,74	3,28	4,08	2,49	2,32	2,31	1,56	8,40	6,80	1,58	1,67	0,43	0,92	0,92	0,77
13,85	14,79	2,01	2,99	3,73	3,13	3,02	3,08	0,71	1,44	8,68	6,20	1,54	1,13	0,82	0,54	0,80	1,15
14,79	14,12	2,82	3,13	4,68	2,66	3,20	3,27	2,05	2,40	9,48	9,10	1,50	2,16	1,19	0,43	0,67	2,18
14,12	16,47	2,65	2,82	2,82	4,08	2,32	3,14	2,56	1,92	8,64	4,40	1,45	1,63	0,90	0,82	0,91	2,00
16,47	17,50	3,08	2,06	3,22	3,79	1,41	2,27	1,65	1,79	11,06	5,70	2,11	1,25	1,78	1,19	0,94	2,11
17,50	19,48	4,04	1,87	3,61	3,25	2,66	2,11	2,08	1,47	7,28	3,89	2,16	1,67	1,36	0,90	1,62	1,32
19,48	13,85	2,85	2,56	3,01	3,67	2,27	2,90	1,88	1,60	16,64	5,52	1,63	2,01	0,99	1,78	1,95	0,84
13,85	17,06	2,31	2,68	3,52	4,17	2,38	2,01	1,51	0,80	7,14	4,88	1,25	1,33	1,32	0,72	0,84	1,22
17,06	17,35	2,09	2,63	4,06	3,43	2,78	3,02	2,26	1,47	10,40	4,72	1,67	1,67	0,92	0,72	1,28	0,73
17,35	17,50	2,79	2,82	2,48	3,43	2,22	3,20	1,10	0,63	7,20	6,16	2,01	1,54	0,64	1,08	2,00	0,76
12,57	12,57	2,65	2,56	3,40	3,38	2,43	2,32	1,45	0,84	7,30	0,41	1,33	0,85	0,83	0,45	0,65	1,04
15,21	15,21	2,43	2,49	2,91	2,48	3,14	3,08	2,12	1,34	5,30	5,76	1,67	1,33	1,12	0,66	1,11	1,13
16,62	16,62	2,37	2,62	2,99	4,61	3,14	2,72	2,80	0,86	6,96	4,56	1,54	0,79	0,97	1,17	1,56	1,56
17,95	17,95	2,83	2,87	2,16	4,03	2,27	3,14	1,56	2,48	6,48	3,92	0,85	1,13	1,22	0,76	1,48	1,01
15,90	15,90	3,20	2,34	2,76	3,60	3,08	2,27	0,67	0,40	3,60	1,43	1,33	0,92	1,33	1,06	1,51	0,76
16,76	16,76	2,68	2,25	4,61	3,11	2,90	2,38	1,80	2,05	6,50	3,80	0,79	1,09	0,56	0,50	0,80	1,48
13,85	13,85	2,93	2,39	2,62	5,02	2,49	2,78	3,13	1,08	13,20	2,44	1,13	1,13	0,98	0,71	1,09	1,00
14,79	14,79	2,59	2,62	5,07	4,27	3,02	2,49	2,23	1,20	9,00	2,12	0,92	1,50	0,26	0,90	0,24	1,15
14,12	14,12	2,72	2,81	4,40	3,73	3,08	2,84	2,29	1,46	11,00	4,44	1,09	1,96	0,55	0,98	0,41	1,72
12,57	16,47	3,17	3,20	4,16	3,00	2,32	3,20	1,84	0,99	4,80	4,84	1,33	1,58	0,91	0,90	1,48	0,83

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A43 Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 1 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión	
0,059	0,061	0,008	0,010	0,059	0,061	0,008	0,010	1,110	1,199	0,181	0,385	0,050	0,029	0,008	0,013	0,248	0,292	0,096	0,080	0,025	0,020	0,005	0,005
0,063	0,078	0,013	0,018	0,063	0,078	0,013	0,018	1,571	1,364	0,229	0,091	0,039	0,044	0,008	0,018	0,261	0,193	0,119	0,139	0,020	0,027	0,008	0,015
0,063	0,079	0,011	0,018	0,063	0,079	0,011	0,018	1,690	1,742	0,363	0,363	0,065	0,030	0,013	0,010	0,189	0,194	0,071	0,159	0,021	0,032	0,010	0,008
0,052	0,072	0,011	0,011	0,052	0,072	0,011	0,011	1,100	1,250	0,407	0,229	0,033	0,031	0,018	0,011	0,281	0,292	0,080	0,086	0,024	0,031	0,011	0,018
0,065	0,087	0,015	0,018	0,065	0,087	0,015	0,018	1,596	1,126	0,454	0,152	0,051	0,030	0,010	0,004	0,307	0,264	0,145	0,126	0,023	0,029	0,004	0,005
0,047	0,055	0,008	0,008	0,047	0,055	0,008	0,008	1,372	1,649	0,264	0,196	0,042	0,039	0,011	0,006	0,302	0,319	0,189	0,189	0,022	0,018	0,008	0,004
0,073	0,052	0,010	0,011	0,073	0,052	0,010	0,011	0,416	1,434	0,255	0,322	0,029	0,026	0,004	0,011	0,239	0,243	0,096	0,096	0,025	0,026	0,004	0,006
0,075	0,063	0,010	0,013	0,075	0,063	0,010	0,013	0,960	1,548	0,152	0,342	0,038	0,046	0,006	0,013	0,248	0,235	0,152	0,080	0,033	0,019	0,005	0,006
0,045	0,062	0,011	0,008	0,045	0,062	0,011	0,008	1,392	1,754	0,322	0,302	0,040	0,023	0,011	0,010	0,248	0,280	0,159	0,159	0,032	0,027	0,004	0,005
0,072	0,069	0,013	0,015	0,072	0,069	0,013	0,015	0,968	1,296	0,126	0,407	0,057	0,020	0,013	0,008	0,336	0,307	0,238	0,238	0,024	0,031	0,010	0,008
0,071	0,059	0,015	0,015	0,071	0,059	0,015	0,015	1,332	1,473	0,166	0,229	0,034	0,029	0,010	0,006	0,261	0,216	0,086	0,086	0,023	0,024	0,006	0,006
0,059	0,101	0,010	0,020	0,059	0,101	0,010	0,020	1,427	0,933	0,091	0,091	0,036	0,025	0,008	0,011	0,216	0,303	0,126	0,126	0,014	0,028	0,005	0,011
0,066	0,093	0,013	0,018	0,066	0,093	0,013	0,018	1,012	1,296	0,283	0,283	0,036	0,056	0,006	0,013	0,230	0,342	0,091	0,096	0,021	0,019	0,008	0,005
0,077	0,071	0,011	0,015	0,077	0,071	0,011	0,015	1,383	1,000	0,102	0,264	0,023	0,046	0,011	0,010	0,351	0,248	0,264	0,119	0,031	0,038	0,010	0,008
0,077	0,048	0,013	0,010	0,077	0,048	0,013	0,010	1,152	1,280	0,102	0,166	0,024	0,039	0,013	0,013	0,248	0,313	0,091	0,071	0,020	0,034	0,011	0,010
0,066	0,067	0,010	0,015	0,066	0,067	0,010	0,015	1,240	1,600	0,152	0,283	0,026	0,036	0,010	0,010	0,380	0,270	0,159	0,080	0,022	0,031	0,006	0,004
0,052	0,084	0,013	0,011	0,052	0,084	0,013	0,011	1,638	1,200	0,126	0,212	0,036	0,017	0,013	0,011	0,293	0,325	0,342	0,145	0,021	0,029	0,011	0,005
0,055	0,056	0,010	0,010	0,055	0,056	0,010	0,010	1,392	1,350	0,102	0,430	0,022	0,056	0,010	0,008	0,348	0,277	0,071	0,132	0,019	0,024	0,004	0,005
0,076	0,059	0,023	0,013	0,076	0,059	0,023	0,013	1,224	1,058	0,071	0,264	0,058	0,034	0,023	0,013	0,230	0,232	0,096	0,096	0,036	0,021	0,005	0,010
0,047	0,078	0,008	0,011	0,047	0,078	0,008	0,011	1,302	1,240	0,126	0,212	0,053	0,039	0,008	0,018	0,330	0,244	0,119	0,080	0,024	0,020	0,004	0,005
0,047	0,070	0,008	0,008	0,047	0,070	0,008	0,008	1,290	1,456	0,126	0,322	0,056	0,024	0,008	0,010	0,234	0,216	0,071	0,159	0,021	0,022	0,006	0,004
0,084	0,066	0,013	0,011	0,084	0,066	0,013	0,011	1,254	1,440	0,102	0,181	0,044	0,039	0,013	0,011	0,319	0,303	0,080	0,071	0,026	0,022	0,011	0,006
0,081	0,050	0,010	0,008	0,081	0,050	0,010	0,008	1,178	1,188	0,139	0,246	0,042	0,030	0,010	0,004	0,203	0,319	0,145	0,086	0,035	0,021	0,010	0,006
0,104	0,085	0,018	0,018	0,104	0,085	0,018	0,018	1,664	1,286	0,302	0,342	0,039	0,034	0,018	0,006	0,336	0,319	0,189	0,126	0,028	0,025	0,008	0,005
0,068	0,059	0,013	0,008	0,068	0,059	0,013	0,008	0,915	1,566	0,091	0,196	0,050	0,032	0,008	0,011	0,295	0,243	0,096	0,159	0,028	0,028	0,010	0,008

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A44. Áreas de la testa y el embrión (mm²) de las seis especies en Etapa 2 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión		Testa		Embrión	
0,19	0,20	0,07	0,07	0,16	0,14	0,06	0,07	1,60	2,04	0,50	0,61	0,06	0,09	0,07	0,07	0,39	0,40	0,68	0,50	0,07	0,05	0,07	0,07
0,20	0,22	0,07	0,08	0,30	0,16	0,09	0,04	1,65	1,82	0,32	0,58	0,09	0,10	0,04	0,04	0,40	0,34	0,58	0,75	0,06	0,06	0,04	0,04
0,22	0,19	0,08	0,08	0,08	0,06	0,05	0,07	1,63	1,74	0,34	0,34	0,06	0,05	0,05	0,07	0,40	0,38	0,77	0,59	0,06	0,05	0,05	0,07
0,18	0,20	0,06	0,07	0,16	0,11	0,03	0,08	2,14	1,35	0,30	0,43	0,08	0,11	0,04	0,08	0,36	0,39	0,55	0,55	0,06	0,06	0,04	0,08
0,19	0,18	0,06	0,07	0,16	0,17	0,10	0,09	1,74	1,38	0,43	0,61	0,07	0,08	0,05	0,09	0,35	0,33	0,49	0,79	0,06	0,05	0,05	0,09
0,22	0,21	0,07	0,07	0,08	0,10	0,04	0,07	1,51	2,26	0,53	0,50	0,08	0,11	0,04	0,07	0,37	0,35	0,95	0,62	0,06	0,06	0,04	0,07
0,20	0,19	0,08	0,08	0,13	0,11	0,05	0,06	0,77	1,94	0,13	0,66	0,10	0,06	0,05	0,06	0,39	0,48	0,58	0,55	0,04	0,05	0,05	0,06
0,19	0,22	0,08	0,06	0,10	0,10	0,05	0,08	2,18	1,34	0,55	0,32	0,08	0,07	0,05	0,08	0,40	0,40	0,85	0,49	0,04	0,07	0,05	0,08
0,19	0,20	0,07	0,06	0,10	0,14	0,04	0,05	2,24	1,39	0,61	0,50	0,06	0,07	0,04	0,05	0,39	0,36	0,75	0,95	0,06	0,07	0,04	0,05
0,20	0,20	0,06	0,07	0,12	0,08	0,05	0,09	1,84	1,60	0,50	0,28	0,11	0,08	0,05	0,04	0,37	0,47	0,59	0,58	0,08	0,06	0,05	0,04
0,16	0,18	0,07	0,08	0,11	0,10	0,07	0,08	2,08	1,46	0,28	0,55	0,09	0,07	0,07	0,08	0,39	0,40	0,55	0,85	0,05	0,06	0,07	0,08
0,19	0,20	0,05	0,08	0,13	0,11	0,05	0,05	1,03	1,51	0,50	0,43	0,07	0,06	0,05	0,05	0,42	0,40	0,79	0,75	0,07	0,06	0,05	0,05
0,20	0,19	0,07	0,07	0,12	0,09	0,04	0,05	1,60	1,44	0,28	0,66	0,05	0,10	0,04	0,05	0,53	0,44	0,62	0,68	0,06	0,06	0,04	0,05
0,18	0,19	0,07	0,07	0,10	0,07	0,07	0,04	1,33	1,84	0,50	0,50	0,11	0,03	0,07	0,04	0,37	0,42	0,64	0,58	0,06	0,06	0,07	0,04
0,24	0,20	0,08	0,07	0,12	0,10	0,08	0,03	2,07	1,26	0,32	0,58	0,10	0,09	0,04	0,03	0,38	0,32	0,72	0,77	0,05	0,04	0,04	0,03
0,21	0,16	0,06	0,08	0,06	0,11	0,09	0,11	1,41	1,56	0,36	0,48	0,06	0,06	0,09	0,11	0,34	0,44	0,61	0,55	0,05	0,04	0,09	0,11
0,16	0,21	0,06	0,06	0,14	0,11	0,10	0,05	1,58	1,26	0,50	0,50	0,12	0,08	0,10	0,05	0,40	0,34	0,82	0,49	0,06	0,06	0,10	0,05
0,20	0,19	0,07	0,06	0,14	0,10	0,08	0,05	1,55	1,84	0,38	0,32	0,10	0,05	0,08	0,05	0,51	0,35	0,59	0,66	0,05	0,08	0,08	0,05
0,19	0,22	0,08	0,07	0,17	0,09	0,06	0,05	1,46	1,26	0,34	0,41	0,11	0,07	0,06	0,05	0,29	0,40	0,68	0,58	0,05	0,06	0,06	0,05
0,18	0,20	0,08	0,08	0,10	0,14	0,07	0,07	1,46	1,39	0,41	0,30	0,05	0,08	0,07	0,07	0,44	0,39	0,58	0,64	0,05	0,06	0,07	0,07
0,20	0,20	0,07	0,08	0,11	0,10	0,07	0,04	2,00	1,34	0,43	0,43	0,07	0,09	0,07	0,04	0,36	0,38	0,77	0,75	0,05	0,06	0,07	0,04
0,17	0,18	0,07	0,07	0,15	0,11	0,09	0,06	1,42	1,39	0,66	0,66	0,12	0,10	0,09	0,06	0,48	0,45	0,55	0,59	0,07	0,06	0,09	0,06
0,18	0,20	0,08	0,06	0,07	0,08	0,10	0,08	1,60	1,51	0,50	0,50	0,08	0,06	0,10	0,08	0,34	0,45	0,49	0,55	0,07	0,06	0,10	0,08
0,18	0,19	0,06	0,08	0,15	0,10	0,05	0,08	2,20	1,26	0,55	0,66	0,07	0,07	0,05	0,04	0,43	0,34	0,95	0,45	0,05	0,05	0,05	0,04
0,18	0,18	0,06	0,07	0,12	0,13	0,05	0,09	1,80	1,96	0,45	0,53	0,06	0,11	0,05	0,09	0,35	0,42	0,58	0,62	0,05	0,05	0,05	0,09

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A45. Áreas del protocormo (mm²) de las seis especies en Etapa 3 en medio KND

<i>A. andreettae</i>		<i>C. tricostatum</i>		<i>E. arachnoglossum</i>		<i>H. sanguinolenta</i>		<i>P. fragrans</i>		<i>S. salesiana</i>	
Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo	Protocormo
3,80	3,80	0,61	0,20	0,64	0,79	2,72	2,01	1,10	1,10	0,50	0,48
3,14	3,87	0,34	0,23	0,85	0,69	2,84	2,66	0,86	1,46	0,38	0,55
3,20	3,14	0,20	0,26	0,58	0,75	2,66	1,54	1,10	1,34	0,55	0,64
4,15	3,80	0,43	0,48	0,79	0,72	1,58	1,96	1,24	1,10	0,61	0,50
4,08	3,73	0,45	0,48	0,55	0,92	0,75	4,45	1,66	1,24	0,69	0,38
3,80	3,80	0,48	0,32	0,92	0,58	3,14	2,16	1,32	1,18	0,34	0,55
3,87	3,14	0,21	0,28	0,58	0,88	2,66	1,77	0,76	1,12	0,43	0,61
3,14	3,46	0,38	0,30	0,88	0,61	1,50	1,67	1,12	1,10	0,48	0,69
3,80	3,80	0,50	0,20	0,61	0,85	2,66	2,90	0,68	1,24	0,55	0,34
3,73	3,14	0,23	0,25	0,85	0,85	2,54	2,27	1,06	0,90	0,64	0,43
3,80	3,20	0,50	0,28	0,64	0,58	1,91	2,06	1,34	1,32	0,58	0,48
3,14	4,15	0,48	0,58	0,82	0,79	2,66	3,02	1,10	0,86	0,50	0,55
3,46	4,08	0,48	0,20	0,66	0,55	2,96	3,14	1,34	1,12	0,38	0,50
4,52	3,80	0,32	0,21	0,85	0,92	1,81	2,84	1,40	1,26	0,55	0,38
4,30	3,87	0,72	0,28	0,58	0,58	3,14	1,37	0,96	1,06	0,61	0,55
4,15	3,14	0,30	0,21	0,79	0,88	2,49	3,14	1,26	1,54	0,69	0,61
3,94	3,80	0,23	0,38	0,55	0,61	1,81	2,49	1,12	1,10	0,34	0,69
4,45	3,73	0,28	0,32	0,92	0,85	3,80	2,06	1,42	1,34	0,43	0,34
4,30	3,80	0,20	0,43	0,58	0,64	2,43	1,72	1,50	0,90	0,50	0,43
4,37	3,14	0,18	0,21	0,88	0,82	1,25	2,49	1,16	1,30	0,38	0,48
3,80	3,46	0,34	0,28	0,61	0,66	2,66	2,22	1,34	1,54	0,55	0,55
3,14	4,52	0,45	0,43	0,85	0,79	1,86	3,02	1,54	1,12	0,61	0,64
3,20	4,30	0,48	0,50	0,64	0,69	2,54	3,14	1,86	0,68	0,69	0,58
4,15	4,15	0,18	0,45	0,82	0,75	2,96	2,96	1,08	1,56	0,34	0,50
4,08	3,94	0,38	0,48	0,66	0,72	2,66	2,90	1,34	1,16	0,43	0,38

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A46. Áreas del protocormo y brote (mm²) de las seis especies en Etapa 4 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>				<i>Cyrtochilum tricostatum</i>				<i>Epidendrum arachnoglossum</i>				<i>Helcia sanguinolenta</i>				<i>Prosthechea fragrans</i>				<i>Scuticaria salesiana</i>			
Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote		Protocormo		Brote	
4,52	5,15	1,03	1,10	0,64	0,95	0,22	0,22	1,02	1,50	0,48	0,46	3,14	7,35	1,08	0,69	1,96	0,95	1,46	0,86	0,58	0,72	0,19	0,21
4,68	5,23	1,01	0,93	0,99	1,21	0,21	0,32	1,21	0,95	0,52	0,54	4,52	3,80	0,83	1,12	0,99	1,67	1,57	1,60	0,64	0,75	0,23	0,20
5,07	5,23	1,04	0,92	0,95	0,88	0,23	0,24	1,13	1,50	0,36	0,51	3,80	4,91	0,77	0,84	0,95	1,41	1,98	1,20	0,50	0,79	0,22	0,18
5,15	4,99	1,03	0,96	1,21	0,55	0,21	0,23	0,95	1,21	0,57	0,62	3,94	4,91	0,73	1,11	1,21	3,08	1,40	1,89	0,66	0,58	0,17	0,15
4,91	4,91	1,03	0,98	0,88	0,45	0,28	0,23	1,21	1,02	0,38	0,61	7,35	3,14	0,75	1,07	2,16	1,21	2,40	1,44	0,45	0,66	0,26	0,24
4,52	4,75	0,95	0,98	0,55	0,99	0,24	0,31	1,17	0,79	0,51	0,53	3,80	4,52	0,81	1,08	1,37	1,09	1,50	0,78	0,48	0,55	0,18	0,22
4,75	5,07	0,98	0,97	0,45	0,61	0,20	0,20	0,37	1,13	0,16	0,45	4,91	5,56	0,97	0,82	0,45	0,99	0,35	0,81	0,79	0,75	0,22	0,14
4,91	4,68	1,00	1,08	0,99	0,64	0,39	0,26	1,02	0,95	0,49	0,55	4,91	7,55	1,11	0,88	0,99	0,95	0,90	2,02	0,58	0,58	0,16	0,17
4,75	5,15	0,94	1,03	0,61	0,99	0,29	0,23	1,25	1,21	0,49	0,61	5,56	7,35	0,62	0,58	3,08	1,21	1,60	0,97	0,66	0,64	0,17	0,20
5,07	5,23	0,99	0,91	0,88	0,95	0,22	0,30	1,13	1,17	0,50	0,61	6,61	3,80	1,17	0,58	0,88	0,64	2,34	1,15	0,55	0,61	0,24	0,22
4,68	4,68	1,10	0,99	0,64	1,21	0,32	0,19	0,95	1,50	0,64	0,54	3,14	4,91	0,92	0,82	2,16	1,37	1,28	1,29	0,75	0,66	0,17	0,17
5,15	5,07	0,98	1,13	0,66	0,88	0,33	0,27	1,21	0,95	0,53	0,46	4,52	4,91	1,49	1,14	3,08	2,49	1,51	1,22	0,66	0,45	0,23	0,22
4,83	5,15	0,96	1,06	0,64	0,55	0,32	0,23	1,29	1,13	0,45	0,56	5,23	5,56	1,14	0,79	1,41	0,99	1,56	0,42	0,58	0,75	0,28	0,28
4,75	4,91	1,06	1,04	0,99	0,45	0,19	0,14	1,50	0,95	0,51	0,53	6,61	6,61	1,05	1,16	1,58	1,25	1,43	0,99	0,64	0,79	0,16	0,26
4,75	5,23	1,02	0,88	0,95	0,99	0,27	0,22	1,21	1,21	0,58	0,51	7,35	5,47	0,87	0,84	0,72	0,88	0,84	0,98	0,50	0,58	0,22	0,18
4,91	5,07	1,02	0,84	1,21	0,61	0,27	0,31	1,06	0,95	0,48	0,66	7,84	6,79	0,82	0,81	2,16	1,86	1,19	0,91	0,66	0,66	0,18	0,21
5,23	4,91	1,02	0,83	0,88	0,88	0,27	0,27	1,02	1,50	0,38	0,59	4,91	5,23	0,65	0,80	3,08	0,95	0,97	1,09	0,45	0,58	0,20	0,17
4,68	4,75	0,86	0,97	0,55	0,36	0,20	0,19	1,17	1,02	0,46	0,45	4,91	6,70	1,16	0,78	2,16	1,41	1,21	0,97	0,48	0,64	0,31	0,25
5,07	5,07	0,87	1,03	0,45	0,66	0,36	0,29	1,13	1,17	0,51	0,62	5,56	7,35	0,74	0,65	1,77	0,64	1,78	0,54	0,79	0,50	0,19	0,28
5,15	4,68	0,86	0,94	0,99	0,61	0,27	0,24	0,95	1,13	0,47	0,49	6,61	6,97	1,01	0,99	1,06	2,01	0,57	0,74	0,58	0,66	0,16	0,18
4,91	4,52	0,99	1,00	0,61	0,88	0,24	0,32	1,21	0,95	0,49	0,50	5,47	4,91	0,93	1,17	1,41	2,16	0,97	0,55	0,66	0,72	0,18	0,17
4,52	4,83	1,05	1,01	0,88	0,95	0,29	0,24	1,06	1,21	0,49	0,48	6,79	4,91	0,59	0,75	1,86	3,08	1,70	0,90	0,58	0,48	0,17	0,22
5,15	4,75	0,86	1,18	0,36	0,66	0,35	0,32	1,50	0,95	0,38	0,66	5,23	5,56	0,66	1,00	2,72	2,16	0,81	1,40	0,64	0,79	0,19	0,17
4,68	4,75	0,90	0,99	0,66	1,91	0,26	0,19	1,21	1,50	0,50	0,47	6,70	6,61	1,01	1,14	0,92	1,91	1,06	0,83	0,50	0,58	0,19	0,23
5,07	4,91	1,00	0,89	0,99	1,06	0,18	0,31	1,02	1,29	0,64	0,58	7,35	5,47	1,18	1,24	1,41	1,06	1,17	0,99	0,66	0,66	0,21	0,24

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A47. Áreas del protocormo, brote y primera hoja (mm²) de las seis especies en Etapa 5 en medio KND

<i>Ada andreettae</i>						<i>Cyrtochilum tricostatum</i>						<i>Epidendrum arachnoglossum</i>					
Protocormo		Brote		Primera Hoja		Protocormo		Brote		Primera Hoja		Protocormo		Brote		Primera Hoja	
5,56	5,81	1,56	1,46	3,42	3,64	1,29	1,37	0,44	0,50	1,55	1,42	2,01	2,16	0,72	0,98	4,15	4,07
5,90	5,73	1,67	1,47	3,21	3,21	1,25	1,13	0,46	0,39	1,08	0,96	2,01	2,11	0,74	1,06	4,29	4,83
6,07	5,31	1,47	1,45	4,05	3,74	1,63	1,91	0,44	0,55	1,14	1,00	2,27	2,27	0,72	1,22	4,56	6,65
6,16	5,47	1,55	1,52	3,21	3,17	1,21	1,41	0,41	0,56	1,00	1,29	2,11	2,22	0,67	0,77	5,62	5,81
6,42	5,56	1,61	1,35	3,62	3,23	1,09	1,09	0,35	0,65	1,14	1,64	2,22	2,11	1,08	0,74	3,46	7,07
5,56	6,16	1,25	1,52	3,39	3,09	1,86	1,96	0,66	0,40	1,23	1,49	2,32	1,86	0,95	1,02	6,55	4,52
5,81	6,33	1,30	1,41	3,01	3,72	1,37	1,33	0,52	0,43	1,54	1,25	1,91	2,11	1,10	0,97	4,45	4,80
5,73	6,07	1,21	1,49	3,43	3,06	1,13	1,50	0,46	0,47	1,09	1,12	1,58	1,50	1,20	0,76	6,16	5,72
5,31	5,98	1,41	1,72	3,42	3,75	1,91	1,25	0,51	0,43	1,27	0,95	2,01	1,72	0,94	0,89	6,37	5,87
5,47	6,07	1,49	1,52	3,28	3,21	1,41	1,86	0,64	0,50	1,08	0,97	1,67	1,41	0,98	1,06	4,61	5,37
5,56	6,07	1,34	1,37	3,15	3,46	1,09	1,29	0,45	0,31	0,93	1,18	2,11	2,01	0,90	1,06	2,66	3,92
6,16	6,33	1,41	1,20	3,47	3,56	1,96	1,96	0,47	0,46	1,02	0,93	2,16	1,67	0,92	0,85	2,18	3,10
6,33	6,16	1,52	1,44	3,49	3,43	1,33	2,16	0,50	0,51	0,93	0,99	1,91	1,54	1,17	0,83	2,99	5,02
6,07	5,56	1,17	1,35	3,37	3,34	1,50	1,29	0,34	0,47	1,67	1,00	2,32	2,11	1,12	1,11	4,28	6,27
5,98	5,90	1,47	1,36	3,42	3,12	1,25	1,25	0,46	0,31	1,41	1,02	1,67	1,54	0,99	0,74	4,64	5,69
6,07	6,07	1,67	1,56	3,21	3,37	1,86	1,63	0,39	0,53	1,60	1,08	1,72	2,16	0,71	0,71	4,75	3,65
6,07	6,16	1,50	1,58	4,05	3,24	1,29	1,21	0,44	0,43	1,16	1,11	2,27	1,81	1,38	1,28	5,15	5,85
6,33	6,42	1,49	1,72	3,21	3,28	1,96	1,09	0,41	0,43	1,30	1,09	1,86	2,38	1,09	0,94	3,72	5,30
6,16	5,56	1,34	1,49	3,62	3,42	2,16	1,86	0,40	0,45	1,30	1,08	1,13	1,33	1,06	0,92	5,58	6,59
5,56	5,81	1,35	1,43	3,39	3,21	1,29	1,37	0,56	0,36	0,99	1,27	2,01	2,43	0,88	1,13	6,70	5,02
5,90	5,73	1,44	1,43	3,40	4,05	1,25	1,13	0,46	0,62	1,20	1,45	2,96	2,22	0,94	0,89	4,29	4,00
6,07	5,31	1,45	1,32	3,15	3,21	1,63	1,91	0,42	0,53	1,50	1,02	2,66	1,63	1,06	0,94	5,20	4,18
6,16	5,47	1,28	1,24	4,08	3,62	1,21	1,41	0,51	0,51	1,19	1,33	2,32	2,38	0,77	1,14	6,16	7,12
6,42	5,56	1,43	1,25	3,04	3,39	1,09	1,09	0,49	0,40	0,95	1,23	1,86	1,72	1,32	1,07	6,35	7,60
5,56	6,16	1,65	1,52	3,39	3,01	1,86	1,96	0,46	0,44	1,26	0,98	1,96	2,06	0,85	0,72	5,83	6,76

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A47. Continuación....

<i>Helcia sanguinolenta</i>						<i>Prosthechea fragrans</i>						<i>Scuticaria salesiana</i>					
Protocormo	Brote	Primera Hoja		Protocormo	Brote	Primera Hoja		Protocormo	Brote	Primera Hoja		Protocormo	Brote	Primera Hoja			
11,10	12,19	2,01	2,04	2,64	2,29	2,84	3,14	1,46	0,86	4,82	4,48	0,50	0,64	0,23	0,62	0,48	0,53
12,32	12,44	2,21	2,18	2,72	2,34	1,21	3,14	1,57	1,60	3,60	10,58	0,58	1,09	0,47	0,52	0,76	0,44
12,57	12,32	1,63	1,93	2,64	2,80	1,86	2,01	1,98	1,20	4,41	3,71	0,64	1,02	0,56	0,48	1,34	0,79
12,44	11,10	2,12	1,80	2,86	2,38	2,49	2,54	2,08	1,89	4,75	4,68	0,50	1,06	0,31	0,41	0,60	1,06
11,95	12,32	1,74	1,76	2,38	2,06	2,27	1,33	2,40	1,44	3,84	5,81	1,17	0,66	0,41	0,51	0,58	0,79
10,99	12,57	2,15	1,77	2,63	2,20	3,14	2,54	1,50	0,78	3,61	4,16	1,13	0,48	0,52	0,47	0,59	0,78
11,22	12,44	1,85	1,75	2,30	2,65	2,72	3,02	0,35	0,81	2,67	7,86	1,09	0,64	0,69	0,22	0,83	0,59
11,58	11,95	1,84	1,88	2,60	3,02	2,01	3,80	0,90	2,02	9,12	3,47	0,75	1,09	0,44	0,43	1,03	0,80
12,19	10,99	1,78	2,21	2,35	3,06	2,54	2,54	1,60	1,49	3,93	4,68	1,06	1,02	0,41	0,55	0,95	1,00
12,44	11,22	1,77	2,42	2,95	2,56	2,54	3,46	2,34	1,50	6,05	4,54	0,66	0,66	0,44	0,35	0,78	0,53
12,32	11,10	1,75	1,60	2,79	2,95	2,54	3,14	1,28	1,29	4,25	5,23	0,48	0,48	0,44	0,35	0,44	0,44
10,99	12,32	1,88	1,93	3,33	2,16	3,02	3,14	1,51	1,60	2,67	3,56	0,64	0,50	0,61	0,57	0,79	0,79
11,22	12,57	2,21	1,66	2,75	2,34	3,80	3,14	1,56	1,28	8,15	4,41	1,09	0,58	0,48	0,58	1,06	1,06
9,73	12,44	2,53	1,98	2,43	2,80	1,21	3,80	2,44	1,69	3,58	4,54	1,02	0,64	0,55	0,65	0,79	0,79
10,07	11,95	1,84	2,21	2,64	2,38	0,95	2,27	1,02	0,98	4,56	4,80	0,50	0,50	0,27	0,35	0,70	0,78
12,57	10,99	2,17	2,02	2,37	2,74	0,58	3,14	2,11	0,91	5,53	5,33	0,58	1,17	0,34	0,39	0,64	0,59
12,44	11,22	1,78	2,25	2,40	2,20	2,32	3,14	0,97	1,09	8,19	2,49	0,64	1,13	0,32	0,45	0,92	0,80
11,10	11,58	1,77	2,14	3,02	2,75	3,46	2,01	2,49	1,73	3,90	5,11	0,50	1,09	0,27	0,23	0,99	1,00
12,32	12,19	1,52	2,28	2,72	2,30	2,01	2,54	1,78	0,54	4,27	7,56	1,17	0,75	0,36	0,47	0,60	1,06
12,57	12,44	1,95	1,54	3,01	2,89	2,66	2,54	0,57	0,34	4,32	6,00	1,13	1,06	0,24	0,56	0,58	0,66
12,44	12,32	2,14	1,58	2,33	2,35	1,33	2,54	1,35	2,05	4,54	3,12	1,09	0,66	0,53	0,31	0,59	0,63
11,95	10,99	2,17	1,46	2,51	3,28	2,54	3,02	2,58	0,90	3,67	6,66	0,75	0,48	0,42	0,41	0,83	0,59
10,99	11,22	2,08	1,81	3,12	3,00	3,14	3,80	1,08	1,40	2,45	3,81	1,06	0,64	0,31	0,52	0,78	0,80
11,22	9,73	1,80	1,99	2,64	2,80	0,69	2,54	1,82	0,83	2,65	4,65	0,66	1,09	0,36	0,69	0,70	1,00
11,58	10,07	2,09	2,13	2,61	3,12	2,27	3,46	1,17	0,99	5,20	4,80	0,48	1,02	0,55	0,44	0,75	0,72

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A48. Porcentaje del índice de crecimiento de las semillas en MS

Especie	Área	Área	Área	Área	Área
	Embrión E1	Embrión E2	Protocormo E3	Protocormo E4	Protocormo E5
<i>Ada andreettae</i>	0,14	1,11	62,64	86,98	100
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	0,87	3,59	21,54	56,92	100
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	9,12	19,28	31,37	59,44	100
<i>Helcia sanguinolenta</i>	0,09	0,44	42,02	64,43	100
<i>Prosthechea fragrans</i>	5,18	27,04	45,19	66,67	100
<i>Scuticaria salesiana</i>	1,18	11,8	72,08	81,26	100

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A49. Porcentaje del índice crecimiento de las semillas en KND

Especie	Área	Área	Área	Área	Área
	Embrión E1	Embrión E2	Protocormo E3	Protocormo E4	Protocormo E5
<i>Ada andreettae</i>	0,17	1,19	63,73	83,22	100
<i>Cyrtochilum tricostatum</i>	0,67	4,03	23,49	53,02	100
<i>Epidendrum arachnoglossum</i>	9,13	18,65	39,37	45,24	100
<i>Helcia sanguinolenta</i>	0,09	0,51	41,06	67,52	100
<i>Prosthechea fragrans</i>	4,89	24,44	45,49	64,95	100
<i>Scuticaria salesiana</i>	1,28	9,69	67,38	79,49	100

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla A50. Variación porcentual del tamaño de cada estructura en semillas germinadas en medio KND respecto al tamaño conseguido en medio MS.

Especie	Área	Área	Área	Área	Área	Área	Área	Área	Área	Área
	Testa E1	Embrión E1	Testa E2	Embrión E2	Protocormo E3	Protocormo E4	Brote E4	Protocormo E5	Brote E5	Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	100	100	100	66,67	92,73	100	95,24	102,23	100	100
<i>C. tricostatum</i>	87,5	58,82	100	85,71	83,33	68,7	74,29	76,41	77,97	80,41
<i>H. sanguinolenta</i>	100	71,43	100	85,71	48,71	54,63	67,15	74,06	74,43	72,4
<i>A. andreettae</i>	70	100	100	87,5	100	78,18	77,17	81,72	82,76	77,27
<i>P. fragrans</i>	91,03	82,8	100	89,04	99,18	90	93,65	98,52	77,46	65,91
<i>E. arachnoglossum</i>	89,66	101,32	103	97,92	71,84	77,03	83,87	101,2	99,12	104

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

ANEXO B

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Tabla B1. Media y desviación típica de las etapas de germinación en MS

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3
<i>S. salesiana</i>	0.03 ± 0.005	0.009 ± 0.002	0.06 ± 0.01	0.09 ± 0.03	0.55 ± 0.02
<i>C. tricoatum</i>	0.08 ± 0.020	0.017 ± 0.005	0.11 ± 0.03	0.07 ± 0.03	0.42 ± 0.08
<i>H. sanguinolenta</i>	0.04 ± 0.008	0.014 ± 0.005	0.08 ± 0.02	0.07 ± 0.03	5.05 ± 1.31
<i>A. andreetae</i>	0.10 ± 0.020	0.010 ± 0.006	0.19 ± 0.03	0.08 ± 0.02	3.76 ± 0.90
<i>P. fragrans</i>	0.29 ± 0.055	0.157 ± 0.006	0.39 ± 0.06	0.73 ± 0.16	1.22 ± 0.63
<i>E. arachnoglossum</i>	1.45 ± 0.301	0.227 ± 0.100	1.59 ± 0.24	0.48 ± 0.15	1.03 ± 0.19
	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	0.62 ± 0.10	0.21 ± 0.03	0.76 ± 0.26	0.44 ± 0.12	0.76
<i>C. tricoatum</i>	1.15 ± 0.38	0.35 ± 0.07	1.95 ± 0.66	0.59 ± 0.12	1.48 ± 0.31
<i>H. sanguinolenta</i>	10.16 ± 1.45	1.37 ± 0.18	15.77 ± 1.75	2.62 ± 0.35	3.66 ± 0.75
<i>A. andreetae</i>	6.28 ± 0.51	1.27 ± 0.09	7.22 ± 0.23	1.74 ± 0.11	4.40 ± 0.40
<i>P. fragrans</i>	1.80 ± 0.92	1.26 ± 0.61	2.70 ± 0.43	1.73 ± 0.66	6.60 ± 2.62
<i>E. arachnoglossum</i>	1.48 ± 0.32	0.62 ± 0.10	2.49 ± 0.79	1.13 ± 0.34	6.71 ± 4.43

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B2. Coeficiente de curtosis las etapas de germinación en MS

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	-0.74	-1.82	-0.25	-1.87	-1.14	-1.21	-0.56	-1.93	-0.89	0.27
<i>C. tricoatum</i>	-0.84	-1.96	-0.52	0.32	-2.12	-1.48	-0.54	-1.14	-6	-0.04
<i>H. sanguinolenta</i>	-0.97	-0.74	-0.61	0.26	-0.58	-1.35	-1.00	-0.92	0.54	-0.93
<i>A. andreetae</i>	1.74	-1.71	-1.82	0.51	-0.82	-1.15	-0.45	-2.26	-0.85	0.20
<i>P. fragrans</i>	-0.90	-1.01	-0.81	-1.47	1.59	-1.99	-1.98	-0.26	1.58	0.12
<i>E. arachnoglossum</i>	-0.52	-1.33	-1.27	-1.21	-1.99	-1.45	0.44	0.23	-0.60	-0.97

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B3. Coeficiente de asimetría para las etapas de germinación en MS

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	0.18	-0.13	1.24	1.76	1.16	-0.04	1.44	1.42	0.11	1.45
<i>C. tricoatum</i>	0.34	-0.19	1.12	1.64	-1.06	0.75	1.31	1.54	-0.38	2.20
<i>H. sanguinolenta</i>	-0.73	1.13	-0.94	1.67	-1.56	-0.22	0.25	-0.20	0.31	-0.93
<i>A. andreetae</i>	-1.65	0.93	-0.45	1.54	0.63	-1.98	1.32	-0.19	0.49	0.35
<i>P. fragrans</i>	0.49	1.86	-0.92	-0.26	1.99	0.35	1.99	-1.54	1.53	0.05
<i>E. arachnoglossum</i>	1.22	1.02	-0.63	0.69	-0.43	0.35	0.63	1.99	0.09	1.86

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B4. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 1 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	77,7882	5	15,5576	955,77	0,0000
RESIDUOS	4,78561	294	0,0162776		
TOTAL (CORREGIDO)	82,5738	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B5. Separación de medias para el área de la testa en etapa 1 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,0275	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,04012	a
<i>C. tricostatum</i>	0,0763	a b
<i>A. andreettae</i>	0,10838	b
<i>P. fragrans</i>	0,2867	c
<i>E. arachnoglossum</i>	1,45468	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B6. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 1 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	2,13537	5	0,427074	135,03	0,0000

RESIDUOS	0,929869	294	0,00316282		
TOTAL (CORREGIDO)	82,5738	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B7. Separación de medias para el área del embrión en etapa 1 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,00856	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,01402	a
<i>C. tricostatum</i>	0,01668	a
<i>A. andreettae</i>	0,019	a
<i>P. fragrans</i>	0,14592	b
<i>E. arachnoglossum</i>	0,22688	c

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B8. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 2 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	88,0603	5	17,6121	1046,57	0,0000
RESIDUOS	4,94755	294	0,0168284		
TOTAL (CORREGIDO)	93,0079	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B9. Separación de medias para el área de la testa en etapa 2 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,06258	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,0798	a
<i>C. tricostatum</i>	0,1101	a
<i>A. andreettae</i>	0,19702	b
<i>P. fragrans</i>	0,3894	c
<i>E. arachnoglossum</i>	1,59148	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B10. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 2 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	20,4262	5	4,08524	438,16	0,0000
RESIDUOS	2,74117	294	0,00932369		
TOTAL (CORREGIDO)	23,1674	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B11. Separación de medias para el área del embrión en etapa 2 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,06908	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,06908	a
<i>C. tricostatum</i>	0,08404	a
<i>A. andreettae</i>	0,08808	b
<i>P. fragrans</i>	0,48744	c
<i>E. arachnoglossum</i>	0,73278	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B12. Análisis de varianza del área del protocolo en etapa 3 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	1205,79	5	241,158	494,87	0,0000
RESIDUOS	143,271	294	0,487317		
TOTAL (CORREGIDO)	1349,06	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B13. Separación de medias para el área del protocolo en etapa 3 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,45286	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,5515	a
<i>C. tricostatum</i>	1,03226	b
<i>A. andreettae</i>	1,09868	b
<i>P. fragrans</i>	4,95672	c
<i>E. arachnoglossum</i>	5,05834	c

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B14. Análisis de varianza del área del protocolo en etapa 4 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	3665,1	5	733,02	1229,40	0,0000
RESIDUOS	175,295	294	0,596243		
TOTAL (CORREGIDO)	3840,39	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B15. Separación de medias para el área del protocolo en etapa 4 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,62436	a
<i>H. sanguinolenta</i>	1,12708	b
<i>C. tricostatum</i>	1,48342	c
<i>A. andreettae</i>	1,80914	d

<i>P. fragrans</i>	6,3577	e
<i>E. arachnoglossum</i>	10,1605	f

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B16. Análisis de varianza del área del brote en etapa 4 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	65,2565	5	13,0513	171,80	0,0000
RESIDUOS	22,334	294	0,0759661		
TOTAL (CORREGIDO)	87,5905	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B17. Separación de medias para el área del brote en etapa 4 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,20416	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,36662	b
<i>C. tricostatum</i>	0,64252	c
<i>A. andreetae</i>	1,26052	d
<i>P. fragrans</i>	1,26664	d
<i>E. arachnoglossum</i>	1,36886	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B18. Análisis de varianza del área del protocolmo en etapa 5 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	7947,84	5	1589,57	2067,95	0,0000
RESIDUOS	225,989	294	0,768669		
TOTAL (CORREGIDO)	8173,83	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B19. Separación de medias para el área del protocolmo en etapa 5 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,8012	a
<i>H. sanguinolenta</i>	1,9533	b
<i>C. tricostatum</i>	2,55046	c
<i>A. andreetae</i>	2,70108	c
<i>P. fragrans</i>	7,2241	d
<i>E. arachnoglossum</i>	15,7694	e

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B20. Análisis de varianza del área del brote en etapa 5 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	175,65	5	35,1299	258,58	0,0000
RESIDUOS	39,9421	294	0,135857		
TOTAL (CORREGIDO)	215,592	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B21. Separación de medias para el área del brote en etapa 5 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,44074	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,58974	b
<i>C. tricostatum</i>	1,13054	c
<i>A. andreetae</i>	1,73388	d
<i>P. fragrans</i>	1,74628	d
<i>E. arachnoglossum</i>	2,67804	e

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B22. Análisis de varianza del área de la hoja en etapa 5 en MS

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	1635,2	5	327,039	66,89	0,0000
RESIDUOS	1437,41	294	4,88915		
TOTAL (CORREGIDO)	3072,61	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B23. Separación de medias para el área de la hoja en etapa 5 en MS

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,76156	a
<i>H. sanguinolenta</i>	1,40996	a
<i>C. tricostatum</i>	3,66322	b
<i>A. andreetae</i>	4,43428	b
<i>P. fragrans</i>	6,7123	c
<i>E. arachnoglossum</i>	6,80308	c

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B24. Grupos conformados para cada etapa en MS según el análisis estadístico

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
<i>C. tricostatum</i>	a	a	a	a	a	b	b	b	b	a
<i>H. sanguinolenta</i>	ab	a	a	a	b	c	c	c	c	b
<i>A. andreetae</i>	b	a	b	b	b	d	d	c	d	b
<i>P. fragrans</i>	c	b	c	c	c	e	d	d	d	c
<i>E. arachnoglossum</i>	d	c	d	b	c	f	d	e	e	c

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B25. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *A. andreettae* en MS

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	-0.16	-0.30	0.18	0.04	-0.13	0.12	0.15	0.05	-0.01
Área Embrión E1	-0.16	1	-0.14	-0.16	0.16	-0.31	-0.17	0.24	0.12	0.18
Área Testa E2	-0.30	-0.14	1	0.07	-0.16	-0.01	-0.26	-0.10	0.12	-0.08
Área Embrión E2	0.18	-0.16	0.07	1	-0.08	-0.11	0.034	-0.03	0.30	-0.11
Área Protocolmo E3	0.04	0.16	-0.16	-0.08	1	-0.12	0.24	-0.09	-0.08	-0.15
Área Protocolmo E4	-0.13	-0.31	-0.01	-0.11	-0.12	1	0.12	-0.12	-0.05	-0.11
Área Brote E4	0.12	-0.17	-0.26	0.04	0.24	0.12	1	-0.08	-0.21	-0.15
Área Protocolmo E5	0.15	-0.24	-0.10	-0.03	-0.09	-0.12	-0.08	1	-0.06	-0.16
Área Brote E5	0.05	0.12	0.12	0.30	-0.08	-0.05	-0.21	-0.06	1	-0.27
Área Hoja E5	-0.01	0.18	-0.08	-0.11	-0.15	-0.11	-0.15	-0.16	-0.27	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B26. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *C. tricostatum* en MS

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.82	0.03	0.09	0.007	0.07	-0.28	-0.28	-0.11	0.13
Área Embrión E1	0.82	1	0.10	0.05	0.06	0.11	-0.09	0.12	-0.20	0.05
Área Testa E2	0.02	0.10	1	0.10	0.18	0.04	0.09	-0.15	0.19	0.22
Área Embrión E2	0.09	0.05	0.10	1	0.06	-0.26	-0.14	0.03	-0.27	0.14
Área Protocolmo E3	0.007	0.06	0.18	0.06	1	-0.17	-0.025	-0.28	-0.28	0.34
Área Protocolmo E4	0.07	0.12	0.04	-0.26	-0.17	1	-0.003	0.24	0.03	0.03
Área Brote E4	-0.28	-0.09	0.09	-0.14	-0.025	-0.003	1	-0.009	-0.11	0.05
Área Protocolmo E5	0.15	0.12	-0.15	0.03	-0.28	0.24	-0.009	1	-0.12	-0.12
Área Brote E5	-0.11	-0.20	0.19	-0.27	-0.28	0.03	-0.11	-0.12	1	0.08
Área Hoja E5	0.13	0.05	0.22	0.14	0.34	0.03	0.05	-0.12	0.08	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B27. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *E. arachnoglossum* en MS

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.58	0.06	0.05	-0.15	-0.06	0.14	-0.08	-0.18	0.02
Área Embrión E1	0.58	1	0.10	0.11	0.10	-0.06	0.13	-0.11	-0.17	0.19
Área Testa E2	0.06	0.10	1	0.92	0.12	-0.11	-0.24	-0.24	-0.14	0.10
Área Embrión E2	0.05	0.11	0.92	1	0.08	-0.05	-0.26	-0.22	-0.07	0.16
Área Protocolmo E3	-0.15	0.10	0.12	0.08	1	0.11	0.05	-0.17	-0.11	0.13
Área Protocolmo E4	-0.06	-0.06	-0.11	-0.05	0.11	1	0.15	0.23	-0.08	-0.24

Área Brote E4	0.14	0.13	-0.24	-0.26	0.05	0.15	1	0.02	0.04	-0.03
Área Protocolmo E5	-0.08	-0.11	-0.24	-0.22	-0.17	0.23	0.02	1	0.31	-0.11
Área Brote E5	-0.18	-0.17	-0.14	-0.07	-0.11	-0.08	0.04	0.31	1	0.33
Área Hoja E5	0.02	0.19	0.10	0.16	0.13	-0.24	-0.04	-0.11	0.33	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B28. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *H. sanguinolenta* en MS

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.015	-0.36	-0.22	0.009	0.046	-0.15	0.15	-0.12	0.13
Área Embrión E1	0.015	1	-0.18	0.23	0.15	-0.08	0.01	0.07	0.19	0.18
Área Testa E2	-0.36	-0.18	1	0.37	-0.10	0.33	0.18	0.05	0.21	0.15
Área Embrión E2	-0.22	0.23	0.38	1	0.038	-0.006	-0.016	-0.094	0.28	0.002
Área Protocolmo E3	0.009	0.15	-0.10	0.04	1	0.068	0.015	0.03	-0.05	-0.05
Área Protocolmo E4	0.046	-0.08	0.33	-0.005	0.067	1	0.32	0.30	-0.41	-0.41
Área Brote E4	-0.15	0.01	0.18	-0.02	0.015	0.32	1	-0.02	-0.10	-0.10
Área Protocolmo E5	0.15	0.07	0.05	-0.09	0.12	0.30	-0.02	1	-0.05	-0.05
Área Brote E5	-0.12	0.19	0.21	0.28	-0.05	-0.41	-0.10	-0.05	1	-0.11
Área Hoja E5	0.13	0.18	0.15	0.002	-0.05	-0.41	-0.10	-0.05	-0.11	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B29. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *P. fragrans* en MS

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.17	0.03	0.16	0.19	0.02	0.06	-0.04	0.08	0.03
Área Embrión E1	0.17	1	-0.03	-0.02	0.03	-0.02	0.19	0.04	0.18	0.08
Área Testa E2	0.04	-0.03	1	0.66	0.15	-0.04	-0.08	0.03	0.11	0.23
Área Embrión E2	0.16	-0.02	0.66	1	0.26	0.07	-0.09	-0.05	-0.15	0.12
Área Protocolmo E3	0.19	0.03	0.15	0.26	1	0.26	-0.01	-0.02	-0.07	-0.08
Área Protocolmo E4	0.02	-0.02	-0.04	0.07	0.26	1	-0.18	0.003	-0.32	-0.31
Área Brote E4	0.06	0.19	-0.08	-0.09	-0.01	-0.18	1	-0.16	0.17	0.10
Área Protocolmo E5	-0.04	0.04	0.03	-0.05	-0.02	0.003	-0.16	1	0.21	0.30
Área Brote E5	-0.08	0.18	0.11	-0.15	-0.07	-0.32	0.17	0.21	1	0.51
Área Hoja E5	0.03	0.07	0.23	0.12	-0.08	-0.30	0.10	0.30	0.51	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B30. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *S. salesiana* en MS

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
--	---------------	-----------------	---------------	-----------------	--------------------	--------------------	---------------	--------------------	---------------	--------------

Área Testa E1	1	0.18	-0.18	0.05	-0.21	-0.001	-0.13	-0.18	0.11	0.07
Área Embrión E1	0.18	1	0.23	0.15	-0.05	0.08	0.10	0.10	-0.01	0.57
Área Testa E2	-0.18	0.23	1	0.07	0.04	0.05	0.09	0.02	0.03	0.27
Área Embrión E2	0.05	0.15	0.07	1	-0.05	0.02	-0.20	-0.09	-0.02	-0.05
Área Protocolmo E3	-0.21	-0.05	0.04	-0.05	1	-0.21	0.41	-0.23	0.30	0.13
Área Protocolmo E4	-0.001	0.08	0.05	0.02	-0.21	1	-0.23	0.11	0.22	0.01
Área Brote E4	-0.13	0.10	0.09	-0.20	0.41	-0.23	1	-0.12	0.20	0.11
Área Protocolmo E5	-0.18	0.10	0.02	-0.09	-0.08	0.11	-0.12	1	0.13	0.26
Área Brote E5	0.11	-0.01	0.03	-0.02	0.30	0.22	0.20	0.13	1	-0.10
Área Hoja E5	0.07	0.57	0.27	-0.05	0.13	0.01	0.11	0.26	-0.10	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B31. Media y desviación típica de las etapas de germinación en KND

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3
<i>S. salesiana</i>	0.03 ± 0.005	0.01 ± 0.002	0.06 ± 0.009	0.06 ± 0.018	0.51 ± 0.11
<i>C. tricoatum</i>	0.07 ± 0.014	0.01 ± 0.003	0.11 ± 0.029	0.06 ± 0.020	0.35 ± 0.13
<i>H. sanguinolenta</i>	0.04 ± 0.011	0.01 ± 0.003	0.08 ± 0.020	0.06 ± 0.020	2.46 ± 0.67
<i>A. andreetae</i>	0.07 ± 0.014	0.01 ± 0.004	0.19 ± 0.015	0.07 ± 0.007	3.76 ± 0.42
<i>P. fragrans</i>	0.26 ± 0.045	0.13 ± 0.043	0.39 ± 0.049	0.65 ± 0.126	1.21 ± 0.25
<i>E. arachnoglossum</i>	1.32 ± 0.225	0.23 ± 0.105	1.64 ± 0.310	0.47 ± 0.120	0.74 ± 0.12
	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	0.62 ± 0.10	0.20 ± 0.035	0.78 ± 0.25	0.44 ± 0.12	0.76 ± 0.20
<i>C. tricoatum</i>	0.79 ± 0.23	0.26 ± 0.052	1.49 ± 0.32	0.46 ± 0.08	1.19 ± 0.21
<i>H. sanguinolenta</i>	5.55 ± 1.32	0.92 ± 0.208	11.68 ± 0.80	1.95 ± 0.24	2.65 ± 0.31
<i>A. andreetae</i>	4.91 ± 0.21	0.98 ± 0.006	5.90 ± 0.32	1.44 ± 0.13	3.40 ± 0.27
<i>P. fragrans</i>	1.62 ± 0.71	1.18 ± 0.410	2.66 ± 0.75	1.34 ± 0.44	4.35 ± 1.08
<i>E. arachnoglossum</i>	1.14 ± 0.18	0.52 ± 0.071	2.52 ± 0.74	1.12 ± 0.28	6.98 ± 4.41

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B32. Coeficiente de curtosis las etapas de germinación en KND

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	-0.25	-1.76	-0.05	-0.77	-1.44	-1.09	-0.77	-1.99	-0.89	0.28
<i>C. tricoatum</i>	0.21	-0.50	-0.81	-0.83	-0.32	-1.30	-0.22	-1.76	0.40	-0.73

<i>H. sanguinolenta</i>	-0.51	0.55	-0.85	-0.38	1.19	-1.42	-0.67	-0.29	-0.54	-1.08
<i>A. andreetae</i>	0.16	0.37	1.65	-1.05	-1.36	-1.67	-0.03	-1.57	-0.32	1.05
<i>P. fragrans</i>	-0.37	0.72	1.13	-0.05	0.69	-0.39	0.64	1.33	1.80	1.99
<i>E. arachnoglossum</i>	-0.99	-1.33	-1.09	-1.36	-1.99	-0.10	-0.35	0.20	0.20	1.97

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B33. Coeficiente de asimetría para las etapas de germinación en KND

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	1.51	1.23	0.57	1.79	0.04	-0.02	1.45	0.74	0.03	1.35
<i>C. tricostatum</i>	1.67	1.95	0.51	1.20	1.71	-0.04	0.77	1.32	1.08	1.99
<i>H. sanguinolenta</i>	1.31	1.18	0.55	1.97	0.24	-0.10	0.68	-1.99	0.54	0.58
<i>A. andreetae</i>	1.55	1.99	1.97	-1.24	-0.46	-0.38	-0.07	-0.59	0.03	1.99
<i>P. fragrans</i>	0.88	2.23	1.48	1.78	0.04	1.67	1.56	-1.99	0.27	1.41
<i>E. arachnoglossum</i>	0.07	0.94	1.22	-0.01	-0.30	1.62	0.167	1.99	0.20	1.97

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B34. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 1 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	62,7078	5	12,5416	1116,43	0,0000
RESIDUOS	3,30267	294	0,0112336		
TOTAL (CORREGIDO)	66,0105	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B35. Separación de medias para el área de la testa en etapa 1 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,02528	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,03754	a b
<i>C. tricostatum</i>	0,06736	b c
<i>A. andreetae</i>	0,09324	c
<i>P. fragrans</i>	0,27444	d
<i>E. arachnoglossum</i>	1,30612	e

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B36. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 1 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	2,07246	5	0,414491	174,86	0,0000
RESIDUOS	0,696905	294	0,00237042		

TOTAL (CORREGIDO)	2,76936	299			
-------------------	---------	-----	--	--	--

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B37. Separación de medias para el área del embrión en etapa 1 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,00724	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,0106	a
<i>C. tricostatum</i>	0,01238	a
<i>A. andreettae</i>	0,0166	a
<i>P. fragrans</i>	0,1271	b
<i>E. arachnoglossum</i>	0,22688	c

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B38. Análisis de varianza del área de la testa en etapa 2 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	91,6991	5	18,3398	979,65	0,0000
RESIDUOS	5,50389	294	0,0187207		
TOTAL (CORREGIDO)	97,203	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B39. Separación de medias para el área de la testa en etapa 2 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,05748	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,07922	a b
<i>C. tricostatum</i>	0,11734	b
<i>A. andreettae</i>	0,19262	c
<i>P. fragrans</i>	0,39298	d
<i>E. arachnoglossum</i>	1,62124	e

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B40. Análisis de varianza del área del embrión en etapa 2 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFFECTOS PRINCIPALES					
Especies	17,2061	5	3,44122	631,14	0,0000
RESIDUOS	1,60301	294	0,00545241		
TOTAL (CORREGIDO)	18,8091	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B41. Separación de medias para el área del embrión en etapa 2 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,06018	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,06018	a
<i>C. tricostatum</i>	0,06428	a

<i>A. andreettae</i>	0,06906	a
<i>P. fragrans</i>	0,46198	b
<i>E. arachnoglossum</i>	0,65342	c

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B42. Análisis de varianza del área del protocolmo en etapa 3 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	449,585	5	89,9171	726,02	0,0000
RESIDUOS	36,4116	294	0,123849		
TOTAL (CORREGIDO)	485,997	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B43. Separación de medias para el área del protocolmo en etapa 3 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,35262	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,51332	b
<i>C. tricostatum</i>	0,7311	c
<i>A. andreettae</i>	1,206	d
<i>P. fragrans</i>	2,43874	e
<i>E. arachnoglossum</i>	3,76778	f

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B44. Análisis de varianza del área del protocolmo en etapa 4 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	1209,19	5	241,839	610,44	0,0000
RESIDUOS	116,475	294	0,396174		
TOTAL (CORREGIDO)	1325,67	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B45. Separación de medias para el área del protocolmo en etapa 4 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,62436	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,80976	a
<i>C. tricostatum</i>	1,13468	b
<i>A. andreettae</i>	1,57906	c
<i>P. fragrans</i>	4,90958	d
<i>E. arachnoglossum</i>	5,55222	e

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B46. Análisis de varianza del área del brote en etapa 4 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	42,6827	5	8,53654	187,86	0,0000
RESIDUOS	13,3595	294	0,0454406		
TOTAL (CORREGIDO)	56,0422	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B47. Separación de medias para el área del brote en etapa 4 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,20416	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,25782	a
<i>C. tricostatum</i>	0,51164	b
<i>A. andreettae</i>	0,91752	c
<i>P. fragrans</i>	0,98356	c
<i>E. arachnoglossum</i>	1,20162	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B48. Análisis de varianza del área del protocolmo en etapa 5 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	4172,64	5	834,528	2141,60	0,0000
RESIDUOS	114,565	294	0,389676		
TOTAL (CORREGIDO)	4287,21	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B49. Separación de medias para el área del protocolmo en etapa 5 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,8012	a
<i>H. sanguinolenta</i>	1,48598	b
<i>C. tricostatum</i>	2,55046	c
<i>A. andreettae</i>	2,5591	c
<i>P. fragrans</i>	5,90266	d
<i>E. arachnoglossum</i>	11,6986	e

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B50. Análisis de varianza del área del brote en etapa 5 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	87,869	5	17,5738	201,87	0,0000
RESIDUOS	25,5943	294	0,0870555		
TOTAL (CORREGIDO)	113,463	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B51. Separación de medias para el área del brote en etapa 5 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,44074	a
<i>H. sanguinolenta</i>	0,46628	a
<i>C. tricostatum</i>	1,13054	b
<i>A. andreettae</i>	1,42206	c

<i>P. fragrans</i>	1,4433	c
<i>E. arachnoglossum</i>	1,9418	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B52. Análisis de varianza del área de la hoja en etapa 5 en KND

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Probabilidad
EFECTOS PRINCIPALES					
Especies	1263,75	5	252,751	66,46	0,0000
RESIDUOS	1118,18	294	3,80333		
TOTAL (CORREGIDO)	2381,93	299			

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B53. Separación de medias para el área de la hoja en etapa 5 en KND

Especies	Área (mm ²)	Rango
<i>S. salesiana</i>	0,76156	a
<i>H. sanguinolenta</i>	1,18794	a
<i>C. tricoatum</i>	2,6428	b
<i>A. andreetae</i>	3,4012	b
<i>P. fragrans</i>	4,81578	c
<i>E. arachnoglossum</i>	6,7123	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B54. Grupos conformados para cada etapa en KND según el análisis estadístico

Especie	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
<i>S. salesiana</i>	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
<i>C. tricoatum</i>	ab	a	ab	a	b	a	a	b	a	a
<i>H. sanguinolenta</i>	bc	a	b	a	c	b	b	c	b	b
<i>A. andreetae</i>	c	a	c	a	d	c	c	c	c	b
<i>P. fragrans</i>	d	b	d	c	e	d	c	d	c	c
<i>E. arachnoglossum</i>	e	c	e	b	f	e	d	e	d	d

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B55. Comparación múltiple de las variables morfológicas de los estadios de las distintas especies de orquídeas germinadas en MS y KND con un nivel de confianza del 95%

Especie	Medio	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Primera Hoja E5
<i>Ada andreetae</i>	KND	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	MS	B	B	A	B	A	B	B	B	B	B
<i>Cyrtochilum</i>	KND	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

<i>tricotatum</i>	MS	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B
<i>Epidendrum</i>	KND	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>arachnoglossum</i>	MS	B	A	A	A	B	B	B	A	A	A
<i>Helcia</i>	KND	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>sanguinolenta</i>	MS	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B
<i>Prosthechea</i>	KND	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>fragrans</i>	MS	A	B	A	B	A	A	A	A	B	B
<i>Scuticaria</i>	KND	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>salesiana</i>	MS	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B56. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *A. andreettae* en KND

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.65	-0.06	0.15	0.006	-0.01	0.01	0.13	-0.21	-0.08
Área Embrión E1	0.65	1	-0.17	0.23	0.04	0.22	-0.02	0.09	-0.15	-0.02
Área Testa E2	-0.06	-0.17	1	0.08	0.03	-0.06	0.06	-0.01	0.08	-0.03
Área Embrión E2	0.15	0.23	0.08	1	-0.16	0.01	-0.24	-0.19	0.40	0.18
Área Protocolmo E3	0.006	0.04	0.03	-0.16	1	-0.03	0.14	-0.06	-0.5	-0.20
Área Protocolmo E4	-0.01	0.22	-0.06	-0.01	-0.03	1	-0.18	0.05	0.10	0.29
Área Brote E4	0.01	-0.02	0.06	-0.24	0.14	-0.18	1	-0.14	-0.12	0.13
Área Protocolmo E5	0.13	0.09	-0.01	-0.19	-0.06	0.05	-0.14	1	0.25	0.03
Área Brote E5	-0.21	-0.15	0.08	-0.40	-0.15	0.10	-0.12	0.25	1	-0.10
Área Hoja E5	-0.08	-0.02	-0.03	0.18	-0.20	0.29	0.13	0.03	-0.10	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B57. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *C. tricostatum* en KND

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.67	0.11	0.01	0.006	-0.07	-0.09	-0.05	0.11	-0.04
Área Embrión E1	0.67	1	0.08	0.06	-0.07	-0.003	-0.06	0.04	0.02	-0.32
Área Testa E2	0.10	0.08	1	-0.02	0.11	0.08	-0.06	-0.35	-0.17	0.10
Área Embrión E2	0.01	0.06	-0.02	1	0.11	-0.06	0.24	0.04	-0.05	0.25
Área Protocolmo E3	0.006	-0.07	0.11	0.11	1	-0.10	0.27	0.06	0.05	0.20
Área Protocolmo E4	-0.07	-0.003	0.08	-0.06	-0.10	1	0.12	0.05	-0.39	-0.09
Área Brote E4	-0.09	-0.06	-0.06	0.24	0.27	0.12	1	0.03	0.12	-0.15
Área Protocolmo E5	-0.05	0.04	-0.35	0.04	0.06	0.05	0.03	1	0.10	-0.04
Área Brote E5	0.11	0.02	-0.17	-0.05	0.05	-0.39	0.12	0.10	1	0.01
Área Hoja E5	-0.04	-0.32	0.10	0.25	0.20	-0.09	-0.15	-0.04	0.01	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B58. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *E. arachnoglossum* en KND

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.32	-0.004	0.009	-0.13	0.14	-0.18	-0.19	-0.18	0.09
Área Embrión E1	0.31	1	0.15	-0.17	-0.06	0.17	-0.12	-0.12	-0.18	0.17
Área Testa E2	-0.004	0.15	1	-0.06	-0.06	-0.19	-0.08	0.12	0.15	-0.11
Área Embrión E2	0.009	-0.17	-0.06	1	0.07	0.18	-0.06	-0.03	-0.03	0.10
Área Protocolmo E3	-0.13	-0.06	-0.06	0.07	1	-0.06	0.05	0.21	0.14	-0.02
Área Protocolmo E4	0.14	0.17	-0.19	0.18	-0.06	1	-0.12	-0.02	-0.30	-0.06
Área Brote E4	-0.18	-0.12	-0.08	-0.06	0.05	-0.12	1	0.08	0.07	0.30
Área Protocolmo E5	-0.19	-0.12	0.12	-0.03	0.21	-0.02	0.08	1	0.34	-0.08
Área Brote E5	-0.18	-0.18	0.15	-0.03	0.14	-0.30	0.07	0.34	1	0.34
Área Hoja E5	0.09	0.17	-0.11	0.10	-0.02	-0.06	0.30	-0.08	0.34	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B59. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *H. sanguinolenta* en KND

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.12	-0.16	-0.05	-0.12	0.06	0.02	0.36	-0.18	0.11
Área Embrión E1	0.12	1	0.24	-0.11	-0.17	0.19	-0.23	0.23	-0.03	-0.001
Área Testa E2	-0.16	0.24	1	0.15	-0.01	-0.15	-0.01	-0.13	-0.09	-0.15
Área Embrión E2	-0.05	-0.11	0.15	1	-0.01	0.10	-0.09	-0.03	-0.05	0.11
Área Protocolmo E3	-0.12	-0.17	-0.01	-0.01	1	-0.21	0.26	-0.26	-0.07	0.04
Área Protocolmo E4	0.06	0.19	-0.15	0.10	-0.21	1	-0.15	-0.10	0.15	0.08
Área Brote E4	0.02	-0.23	-0.01	-0.09	0.26	-0.15	1	-0.17	-0.15	0.14
Área Protocolmo E5	0.36	0.23	-0.13	-0.03	-0.26	-0.10	-0.17	1	-0.27	-0.34
Área Brote E5	-0.18	-0.03	-0.09	-0.05	-0.07	0.15	-0.15	-0.27	1	-0.13
Área Hoja E5	0.11	-0.001	-0.15	0.11	0.04	0.08	0.14	-0.34	-0.13	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B60. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *P. fragrans* en KND

	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.26	-0.03	0.21	-0.30	-0.10	0.05	-0.19	0.11	0.04
Área Embrión E1	0.26	1	-0.16	0.22	-0.06	-0.19	0.14	-0.05	0.32	0.03
Área Testa E2	-0.03	-0.16	1	-0.19	-0.38	-0.13	-0.12	0.60	-0.22	0.11
Área Embrión E2	-0.21	0.22	-0.19	1	-0.10	-0.02	0.17	-0.15	0.25	-0.10
Área Protocolmo E3	-0.30	-0.06	-0.38	-0.10	1	0.09	-0.16	-0.05	0.01	0.14
Área Protocolmo E4	-0.10	-0.19	-0.13	-0.02	0.09	1	0.31	0.06	0.37	-0.12
Área Brote E4	0.05	0.14	-0.12	0.17	-0.16	0.31	1	0.04	0.67	0.13
Área Protocolmo E5	-0.19	-0.05	0.60	-0.15	-0.05	0.06	0.04	1	-0.11	-0.23
Área Brote E5	0.11	0.32	-0.22	0.25	0.01	0.37	0.67	-0.11	1	0.12
Área Hoja E5	0.04	0.03	-0.11	-0.10	0.14	-0.12	0.13	-0.23	0.12	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Tabla B61. Coeficiente de correlación entre cada etapa de la especie *S. salesiana* en KND

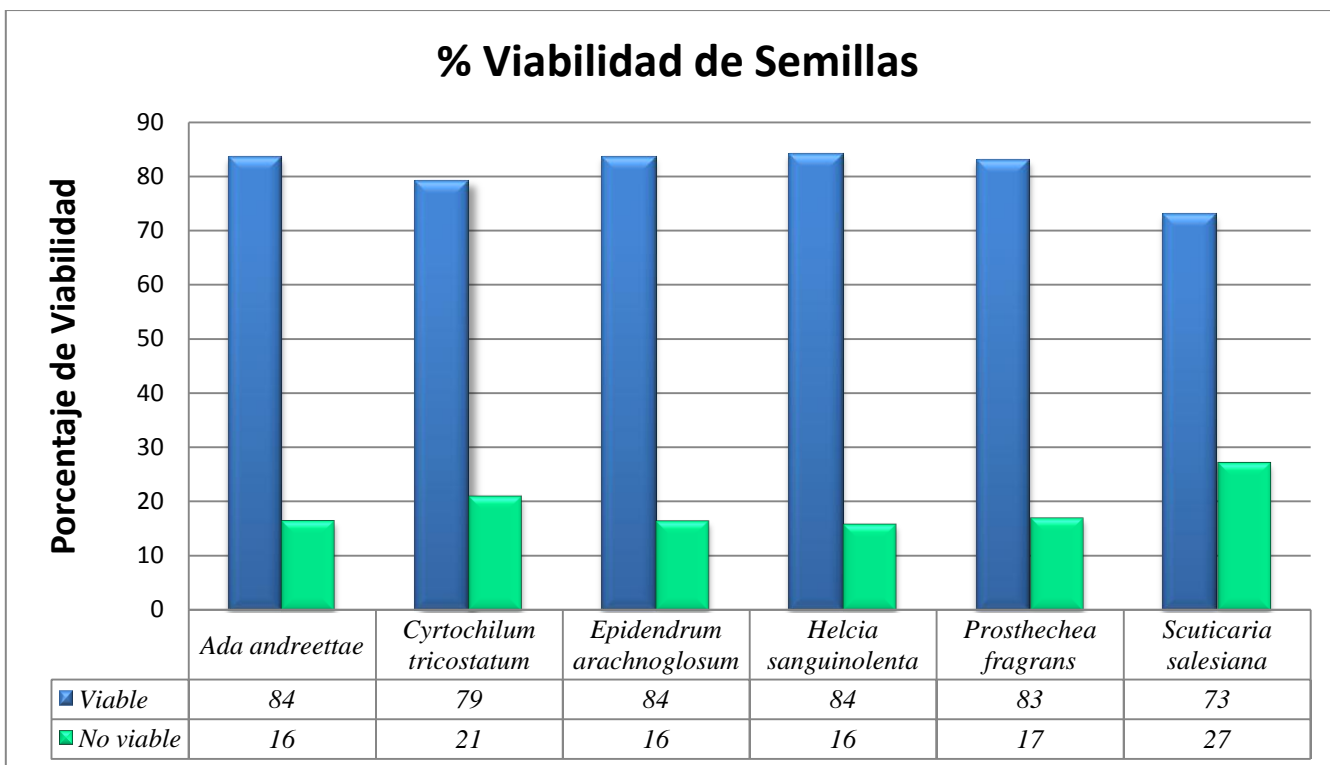
	Área Testa E1	Área Embrión E1	Área Testa E2	Área Embrión E2	Área Protocolmo E3	Área Protocolmo E4	Área Brote E4	Área Protocolmo E5	Área Brote E5	Área Hoja E5
Área Testa E1	1	0.16	-0.30	-0.04	-0.02	0.21	-0.20	0.19	-0.09	0.27
Área Embrión E1	0.16	1	0.09	0.02	0.04	-0.35	0.04	-0.31	-0.08	0.07
Área Testa E2	-0.30	0.09	1	0.18	0.11	-0.21	0.26	0.04	-0.14	-0.02
Área Embrión E2	-0.04	0.02	0.18	1	0.19	0.11	-0.26	0.03	-0.18	-0.18
Área Protocolmo E3	-0.02	0.04	0.11	0.19	1	0.01	-0.31	-0.06	-0.15	0.07
Área Protocolmo E4	0.21	-0.35	-0.21	0.11	0.01	1	-0.18	0.04	0.18	0.05
Área Brote E4	-0.20	0.04	0.26	-0.26	-0.31	-0.18	1	-0.03	0.33	0.02
Área Protocolmo E5	0.19	-0.31	0.04	0.03	-0.06	0.04	-0.03	1	0.12	0.35
Área Brote E5	-0.09	-0.08	-0.14	-0.18	-0.15	0.18	0.33	0.12	1	-0.07
Área Hoja E5	0.27	0.07	-0.02	-0.18	0.07	0.05	0.02	0.35	-0.07	1

Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

ANEXO C

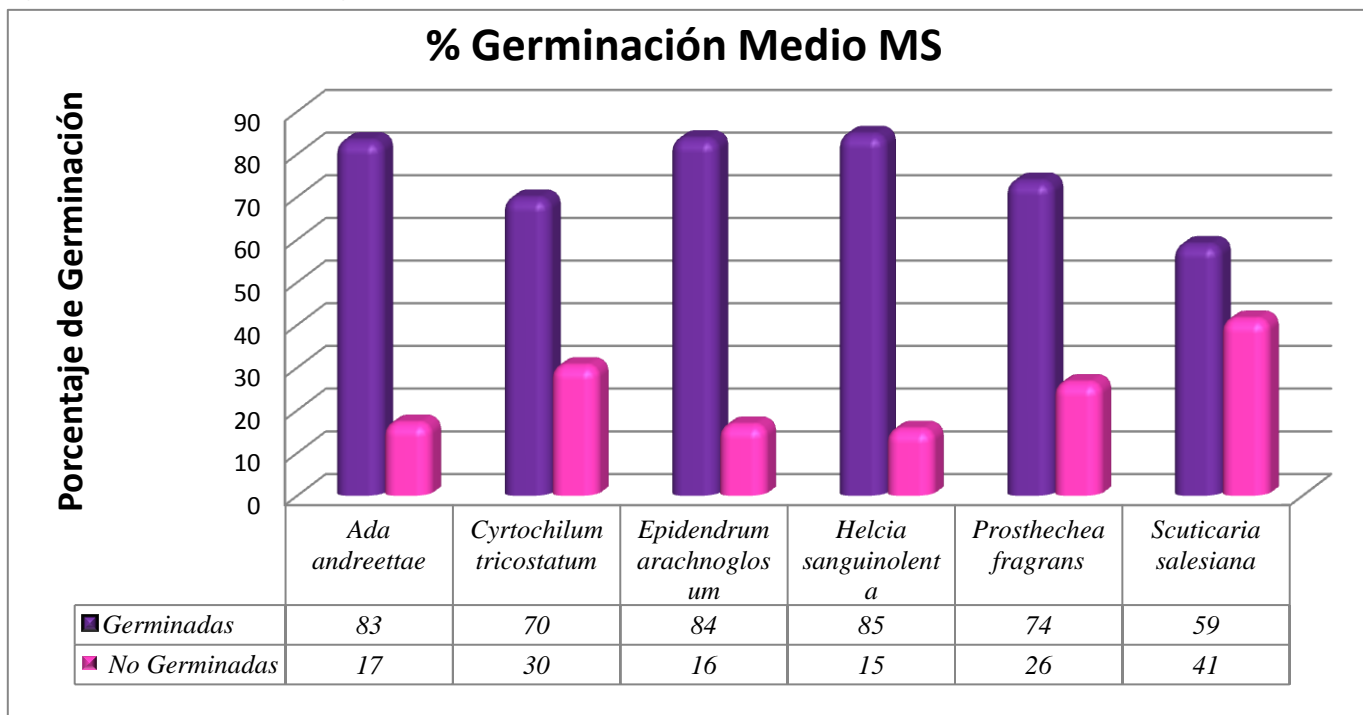
GRÁFICOS

Figura C1. Porcentajes de viabilidad de las semillas



Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

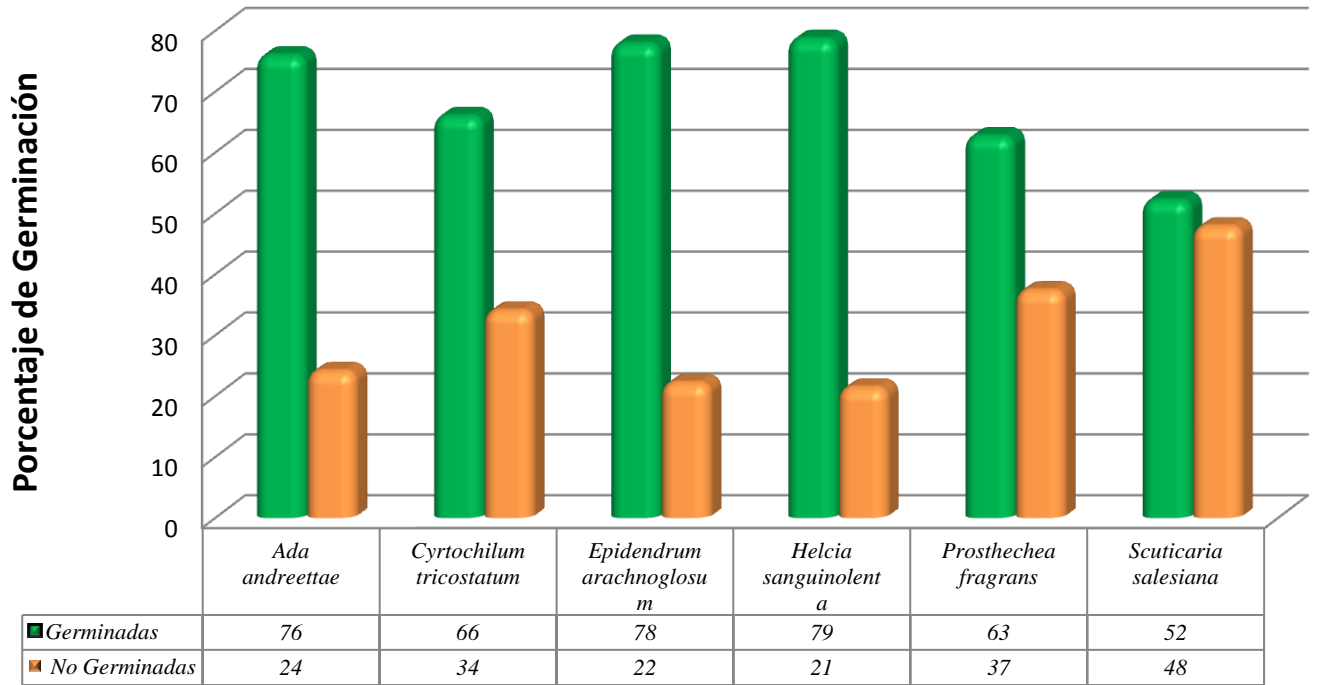
Figura C2. Porcentajes de germinación en MS



Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

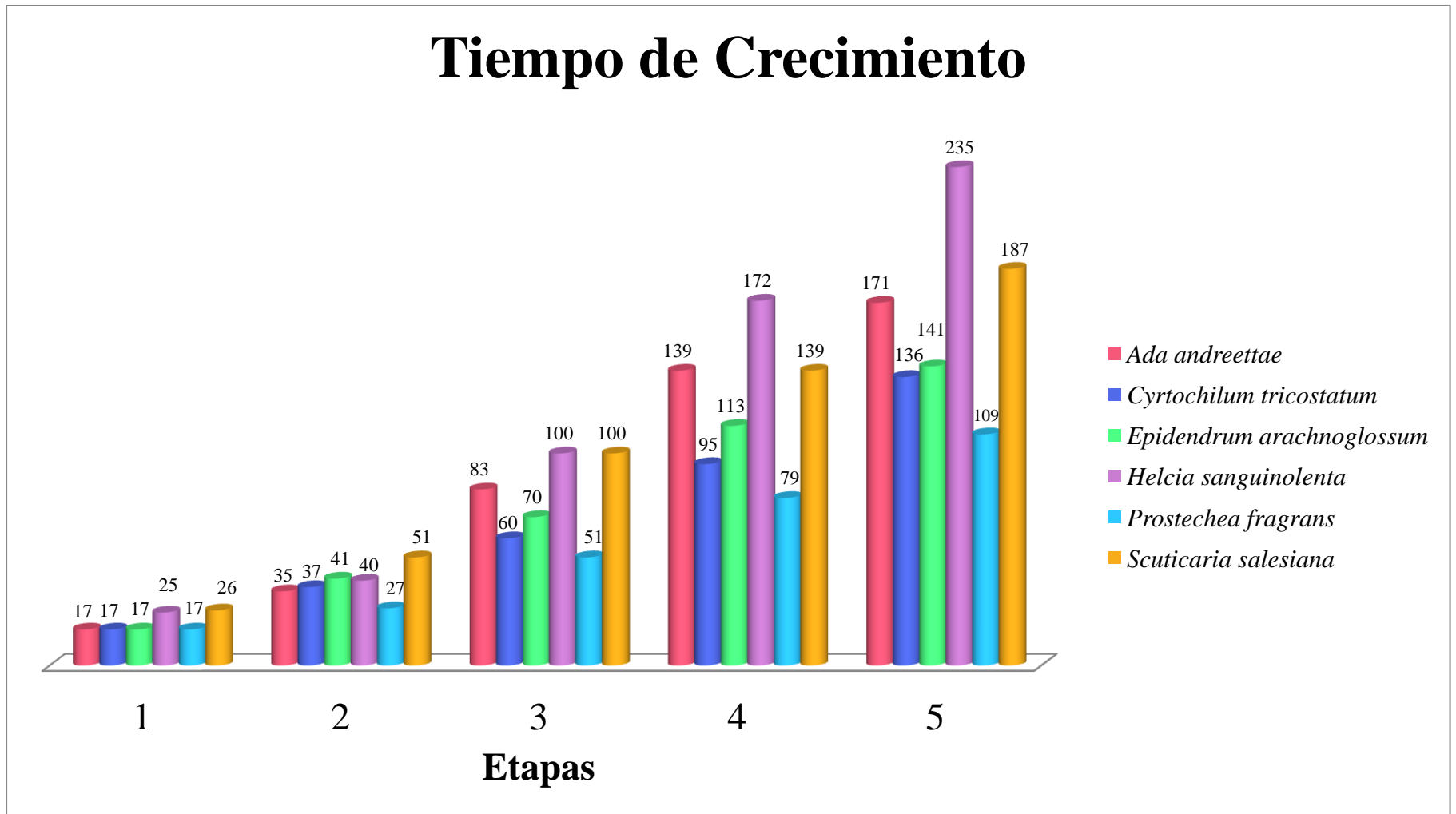
Figura C3. Porcentajes de germinación en KND

% Germinación Medio KND



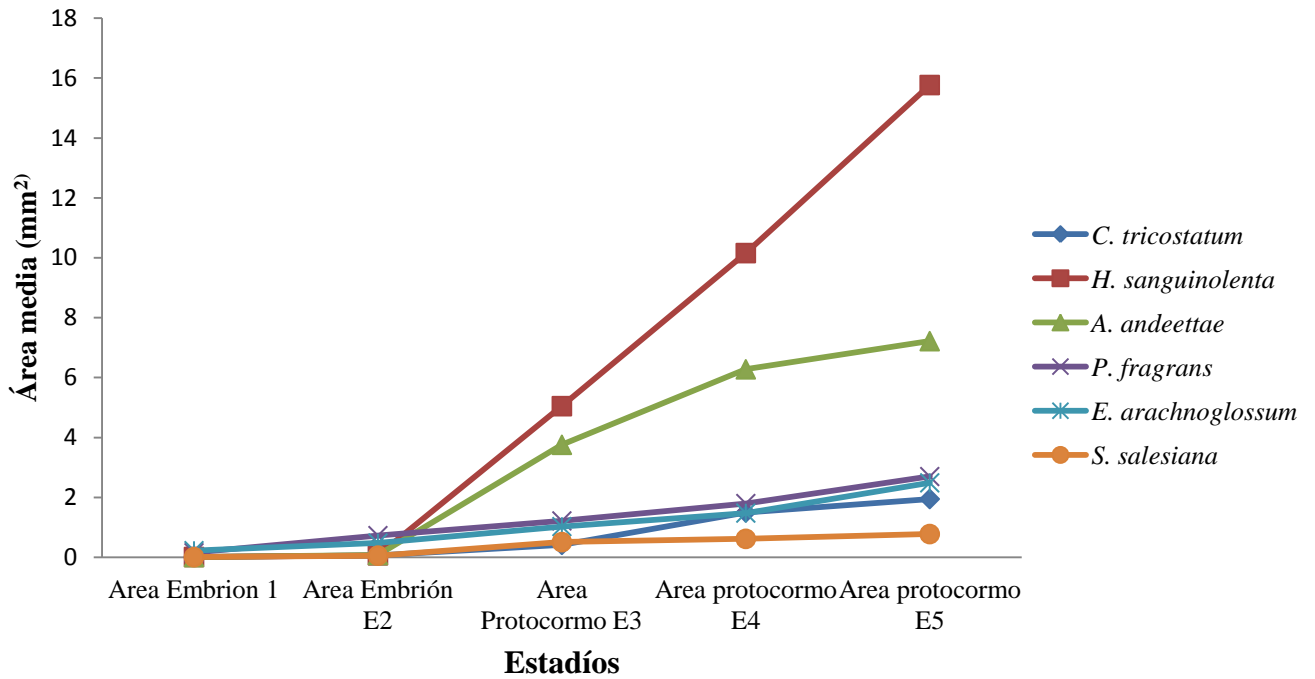
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C4. Tiempo de crecimiento (días) de las seis especies con respecto a las etapas de germinación



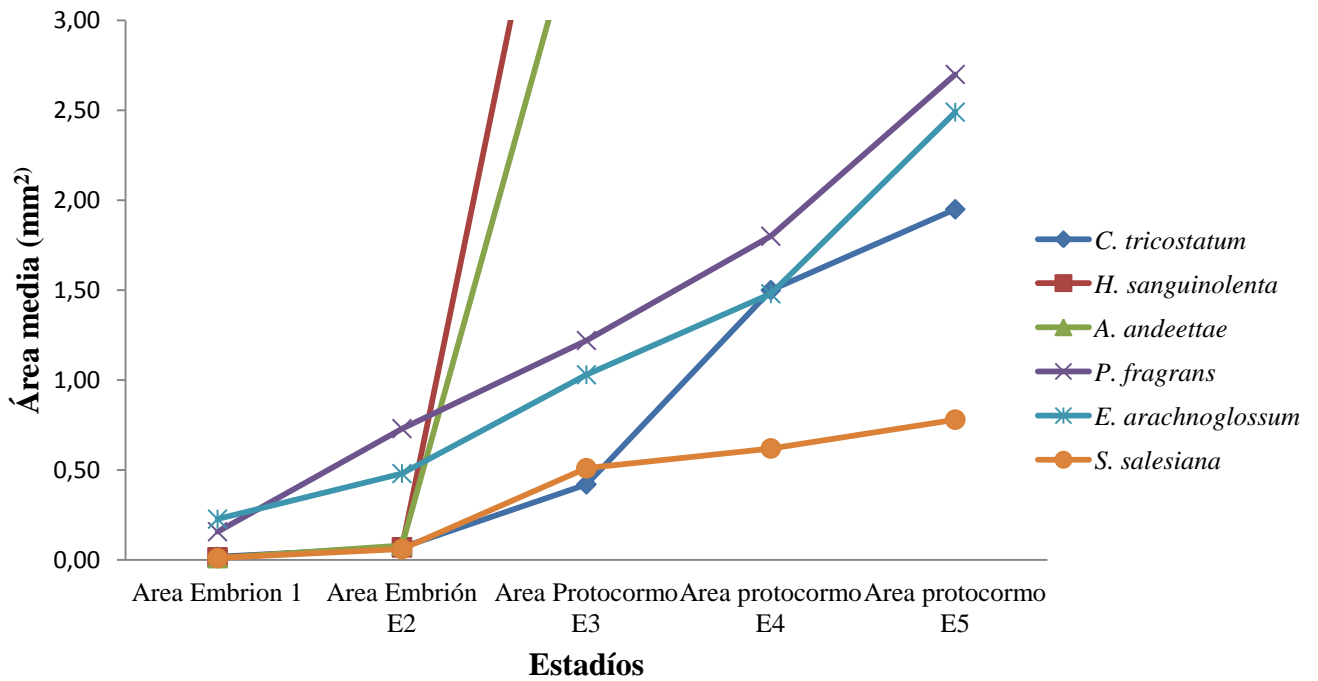
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C5. Índice de crecimiento de las semillas en MS



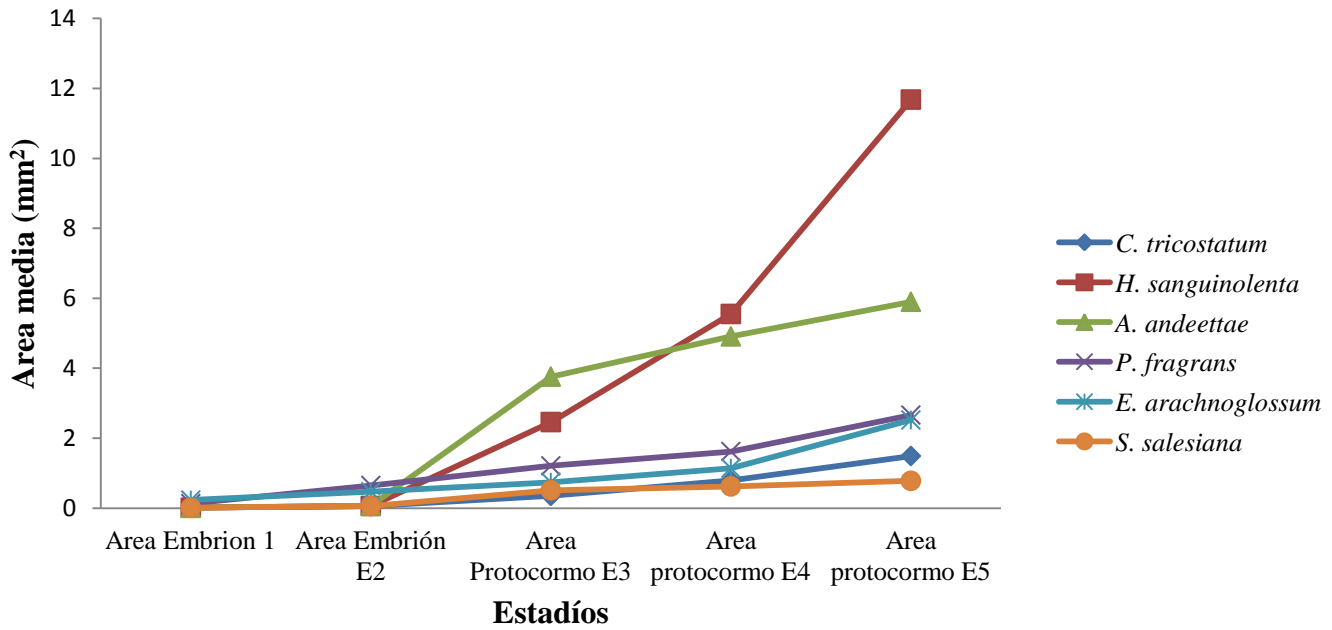
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C6. Índice de crecimiento (disminuida la escala) de las semillas en MS



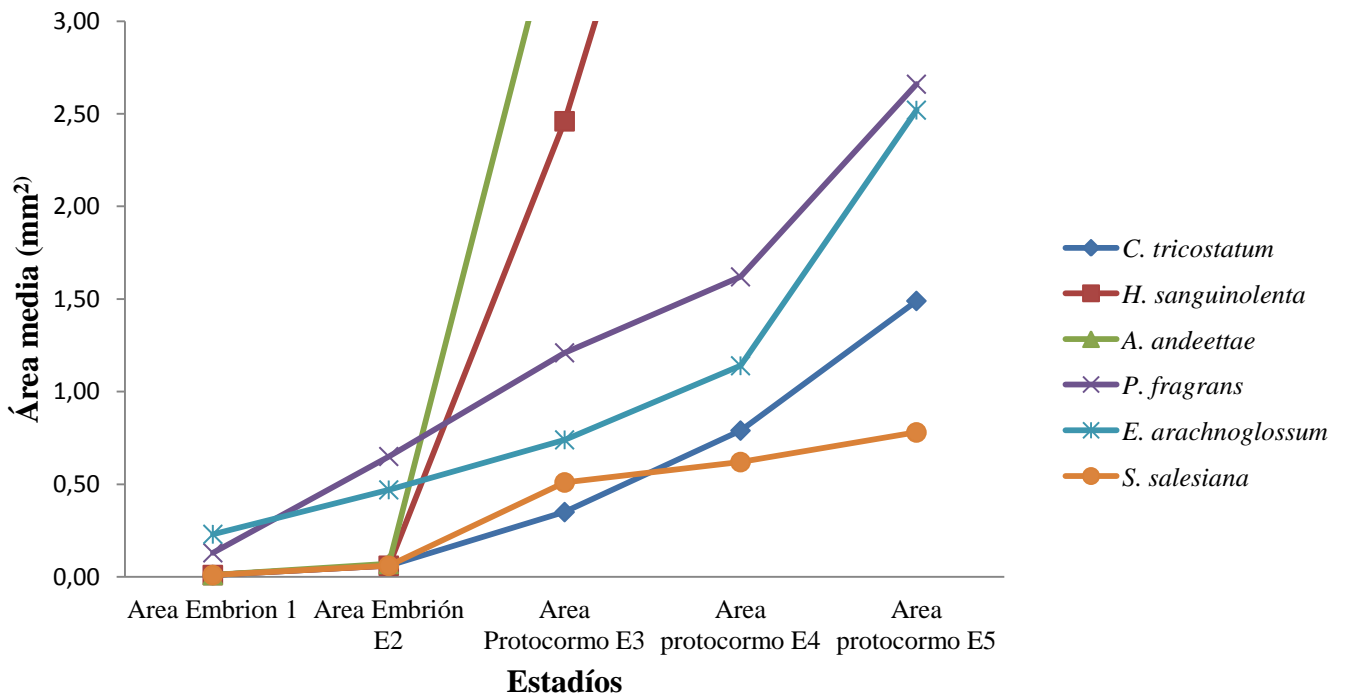
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C7. Índice de crecimiento de las semillas en KND



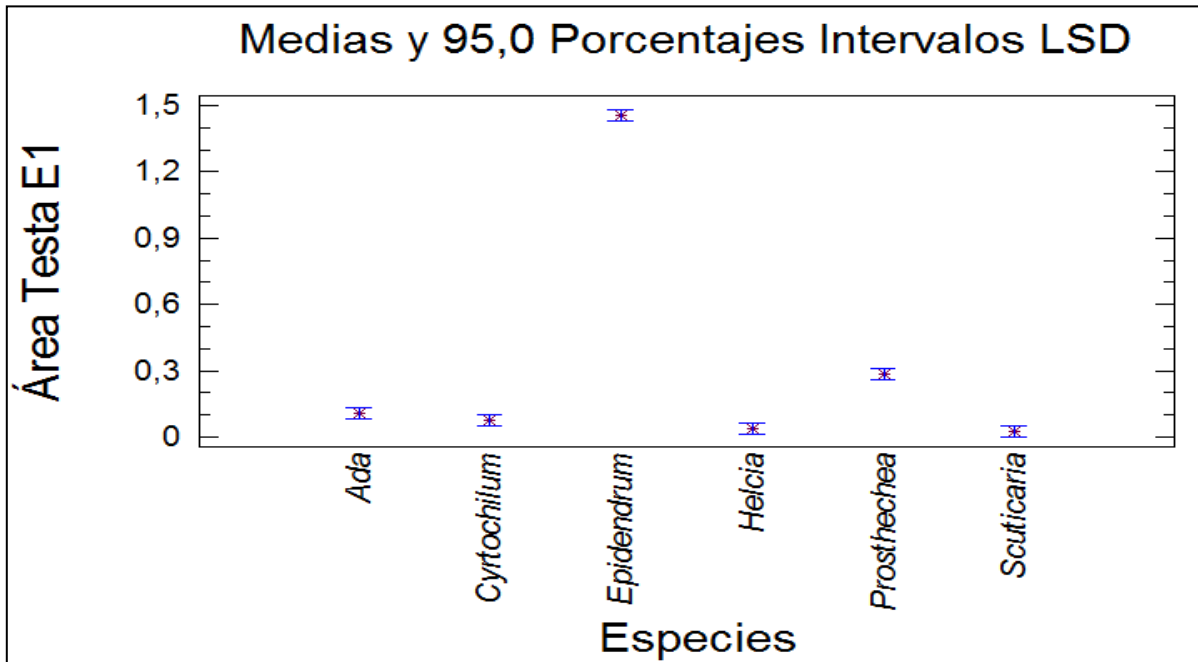
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C8. Índice de crecimiento (disminuida la escala) de las semillas en KND



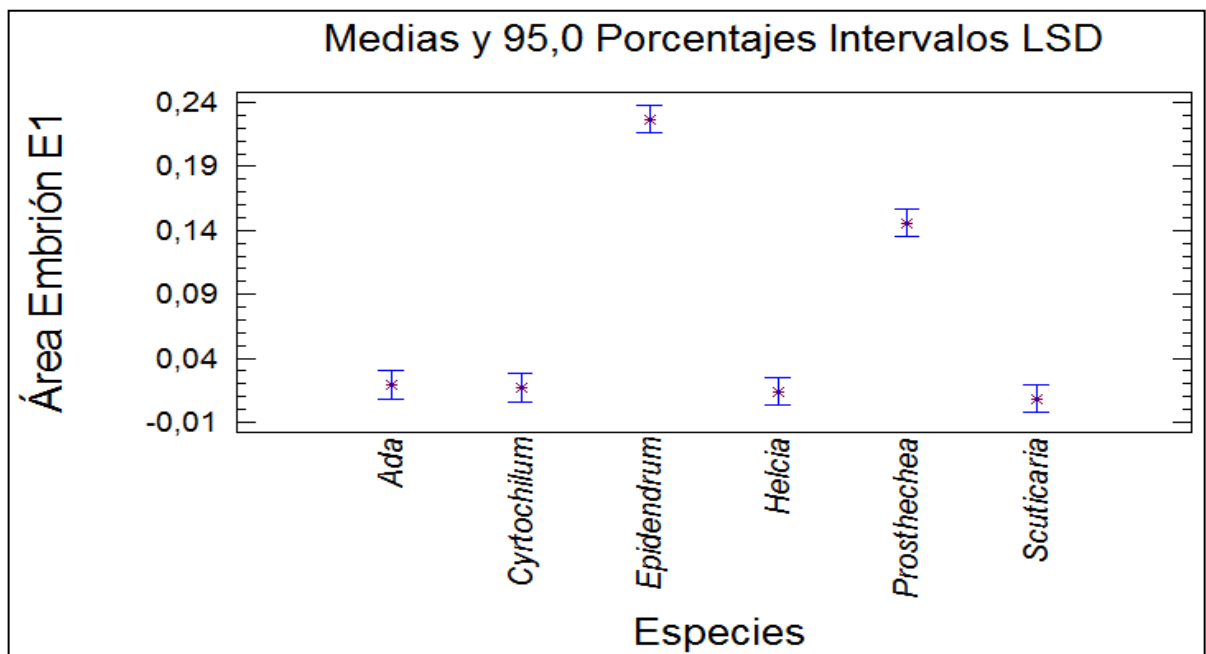
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C9. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 1 en MS



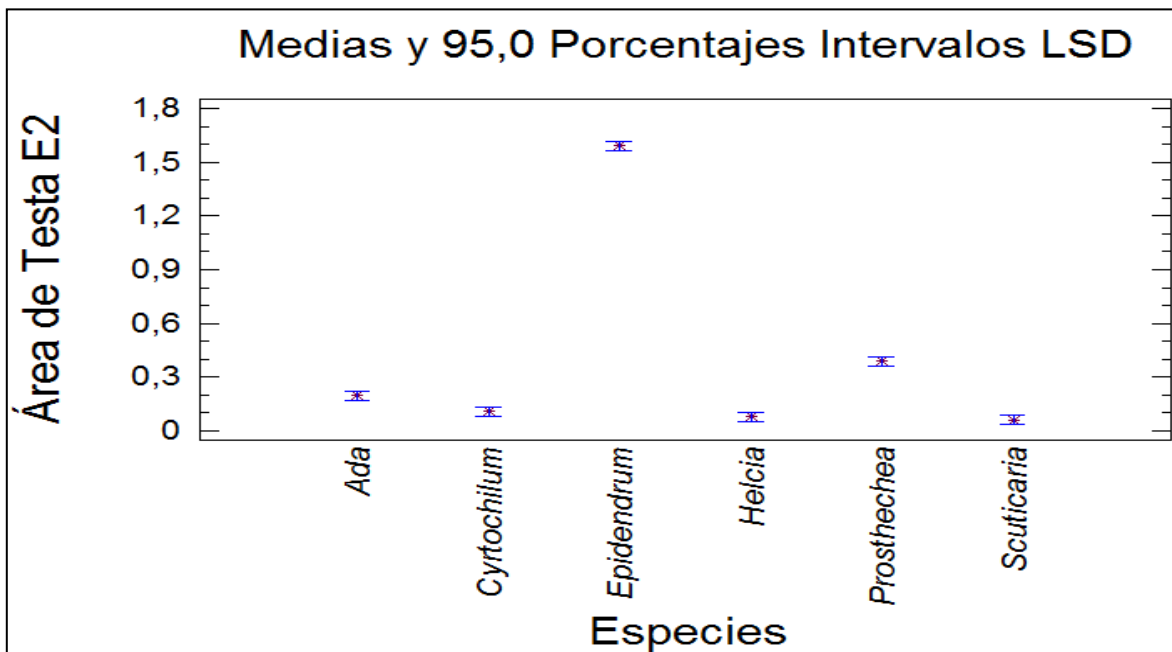
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C10. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 1 en MS



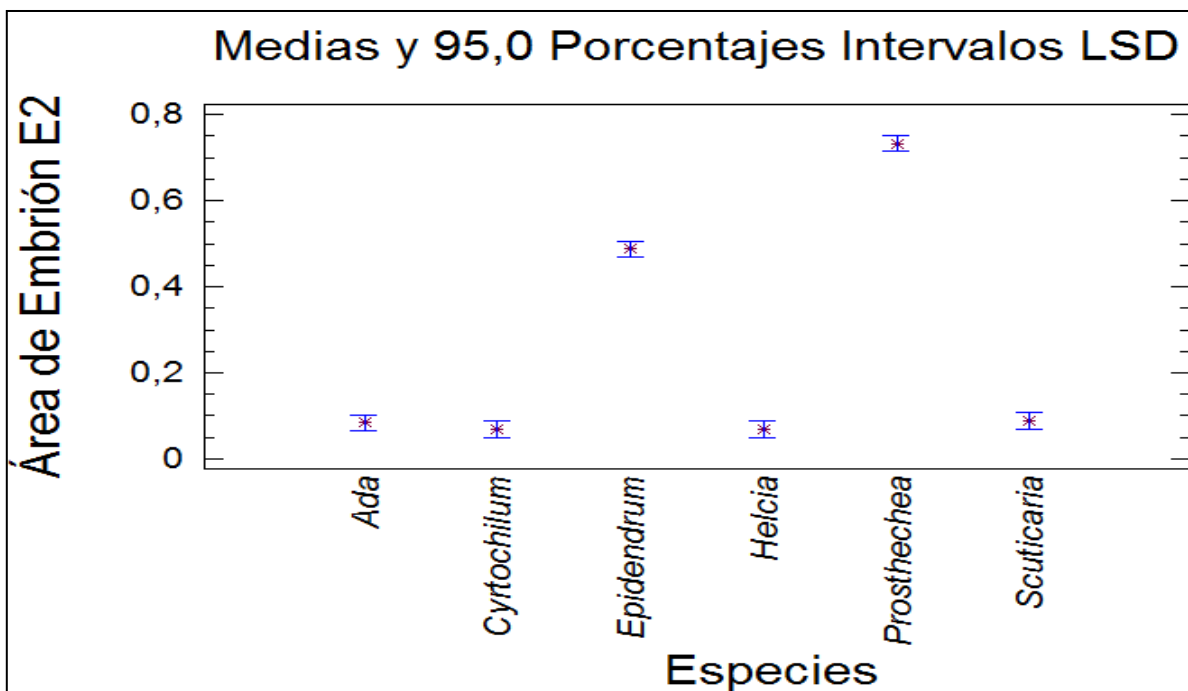
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C11. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 2 en MS



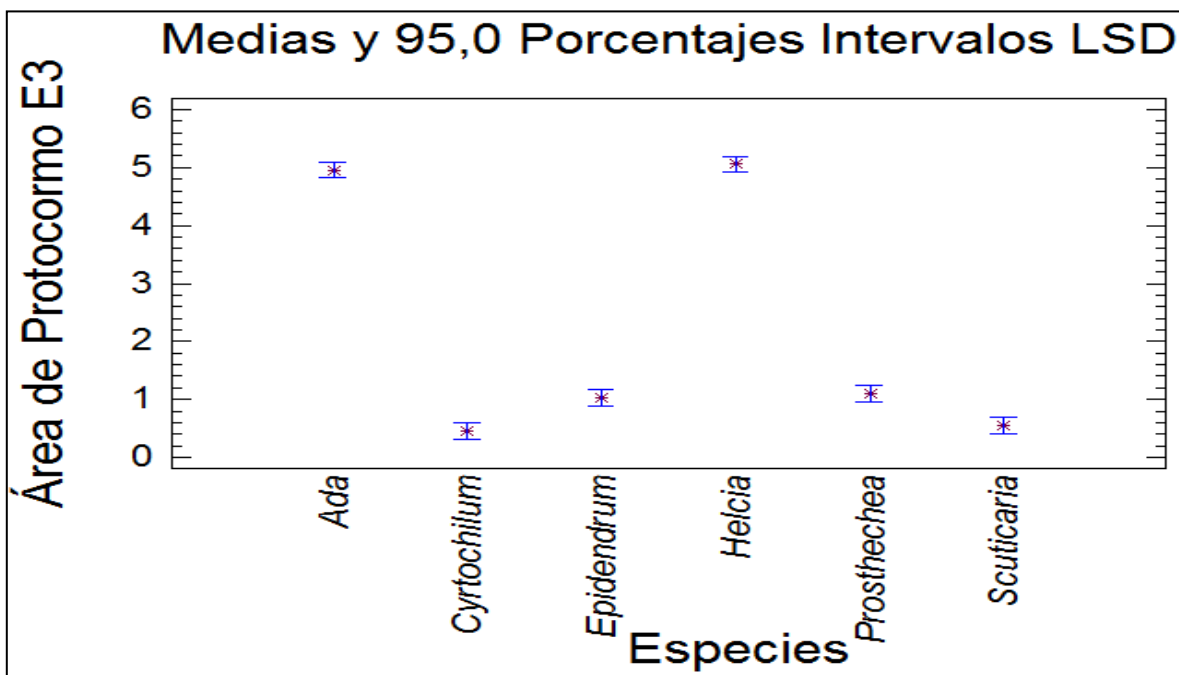
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C12. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 2 en MS



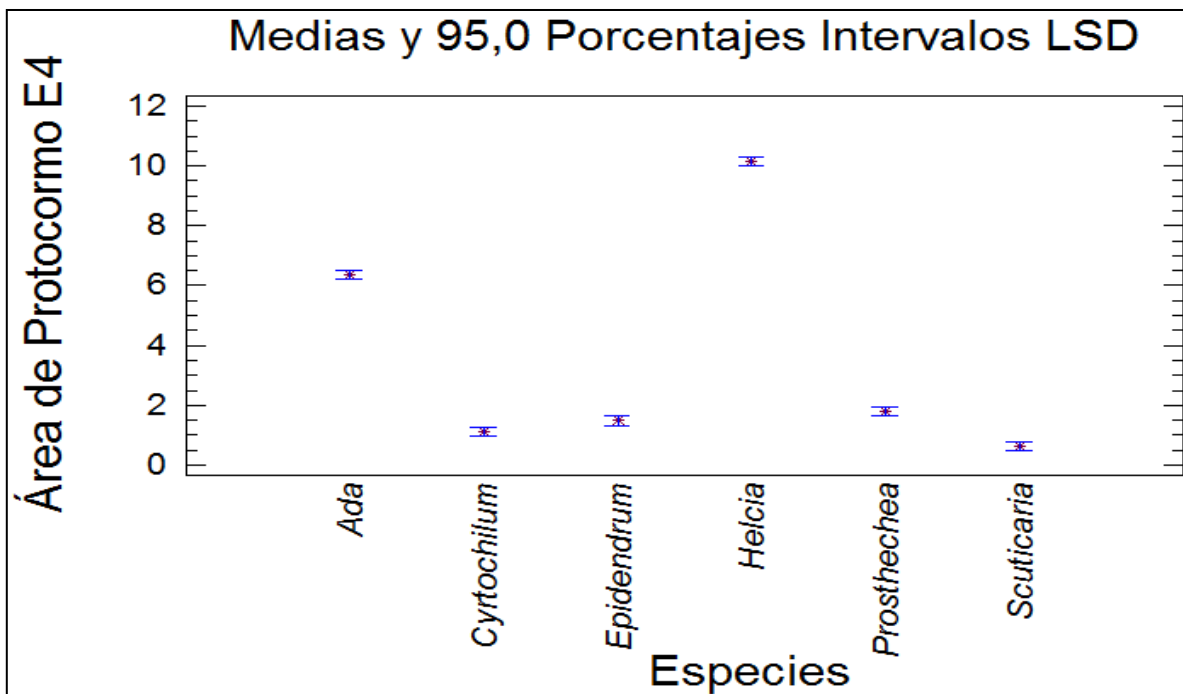
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C13. Intervalos LSD para el área del protocolo en etapa 3 en MS



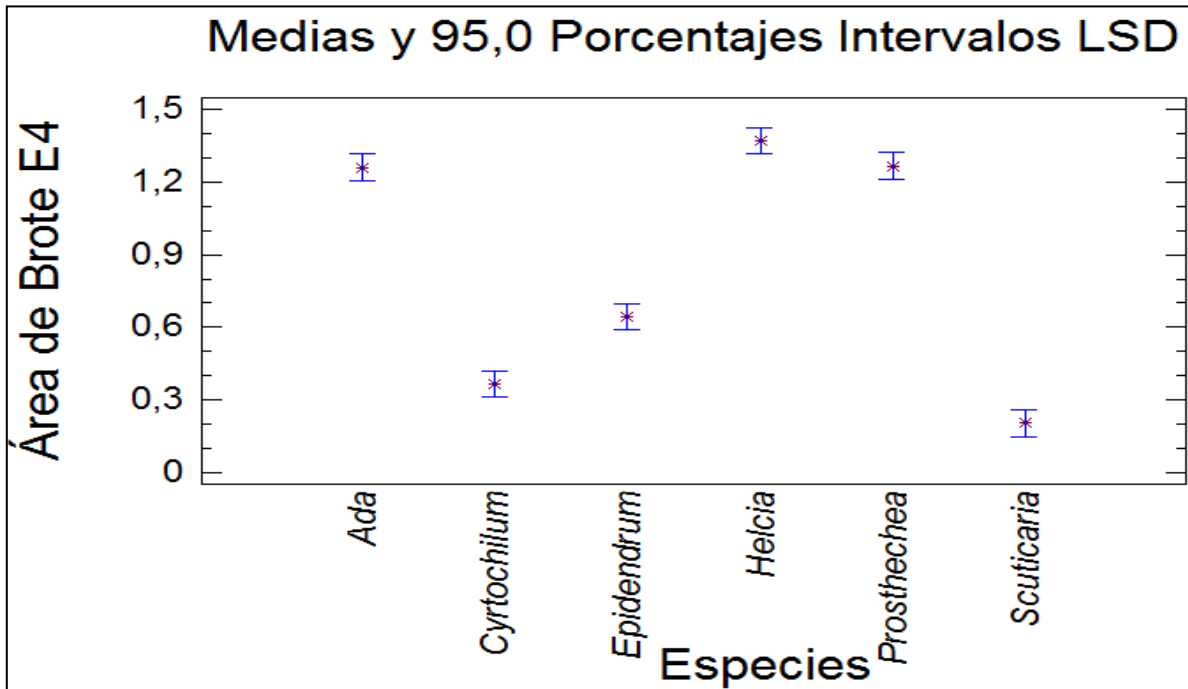
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C14. Intervalos LSD para el área del protocolo en etapa 4 en MS



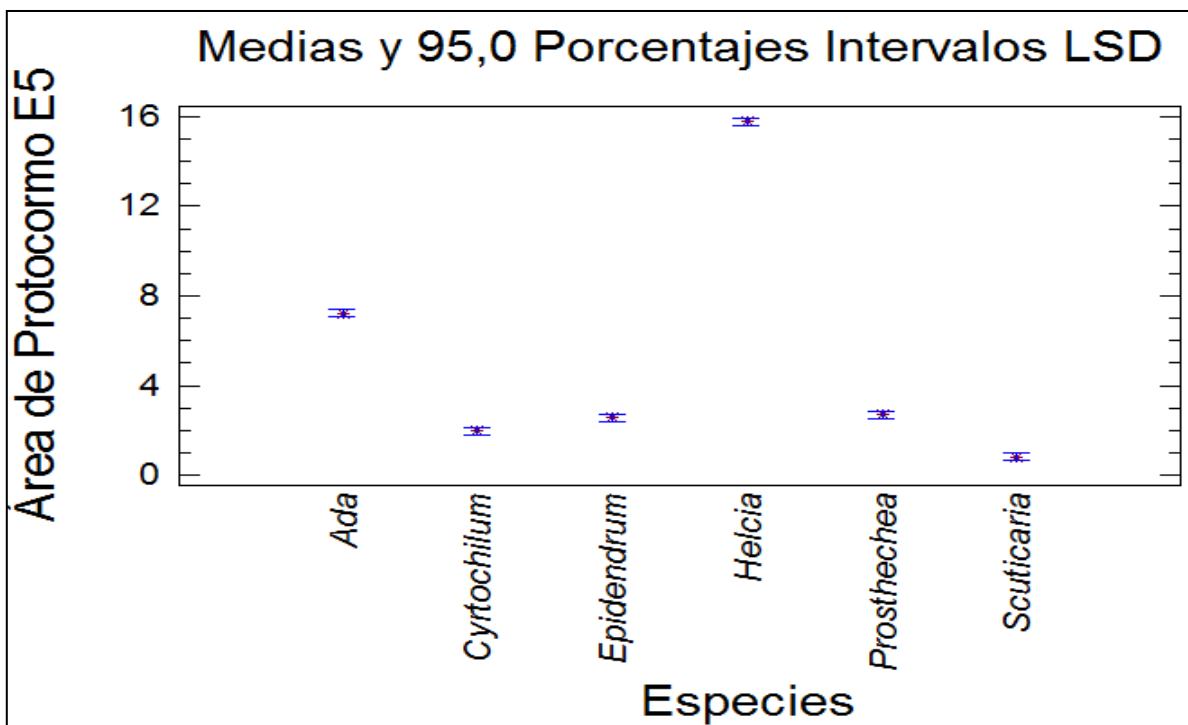
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C15. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 4 en MS



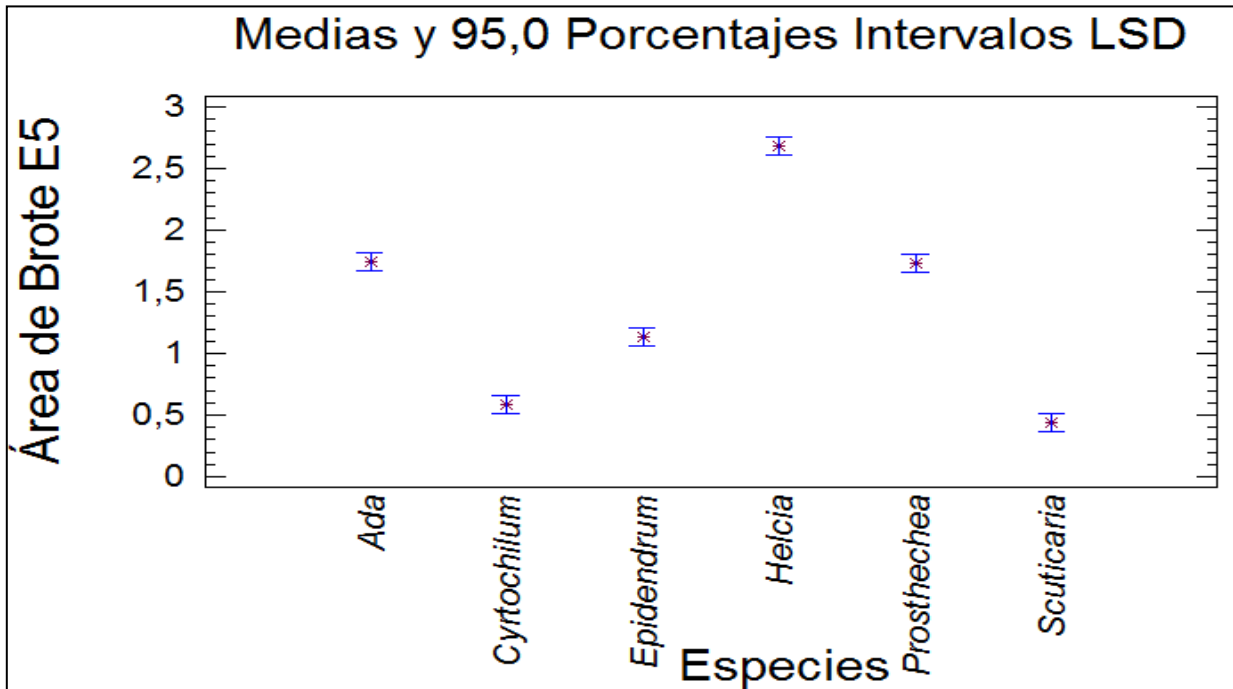
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C16. Intervalos LSD para el área del protocormo en etapa 5 en MS



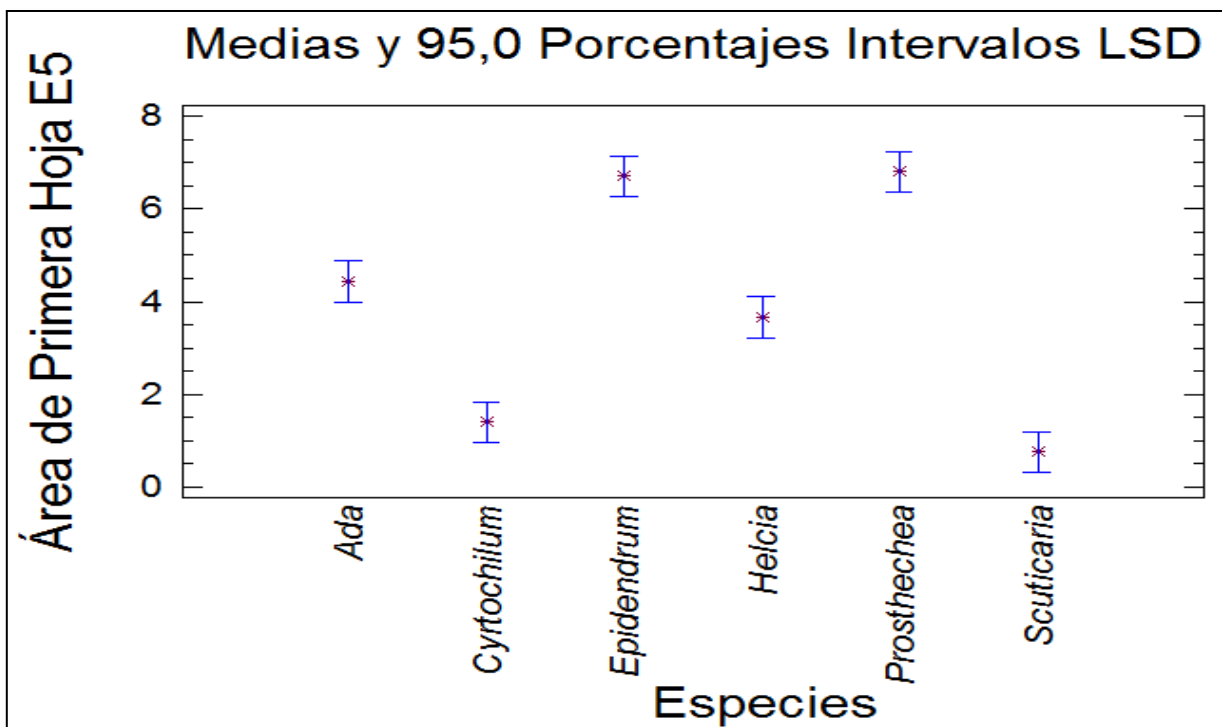
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C17. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 5 en MS



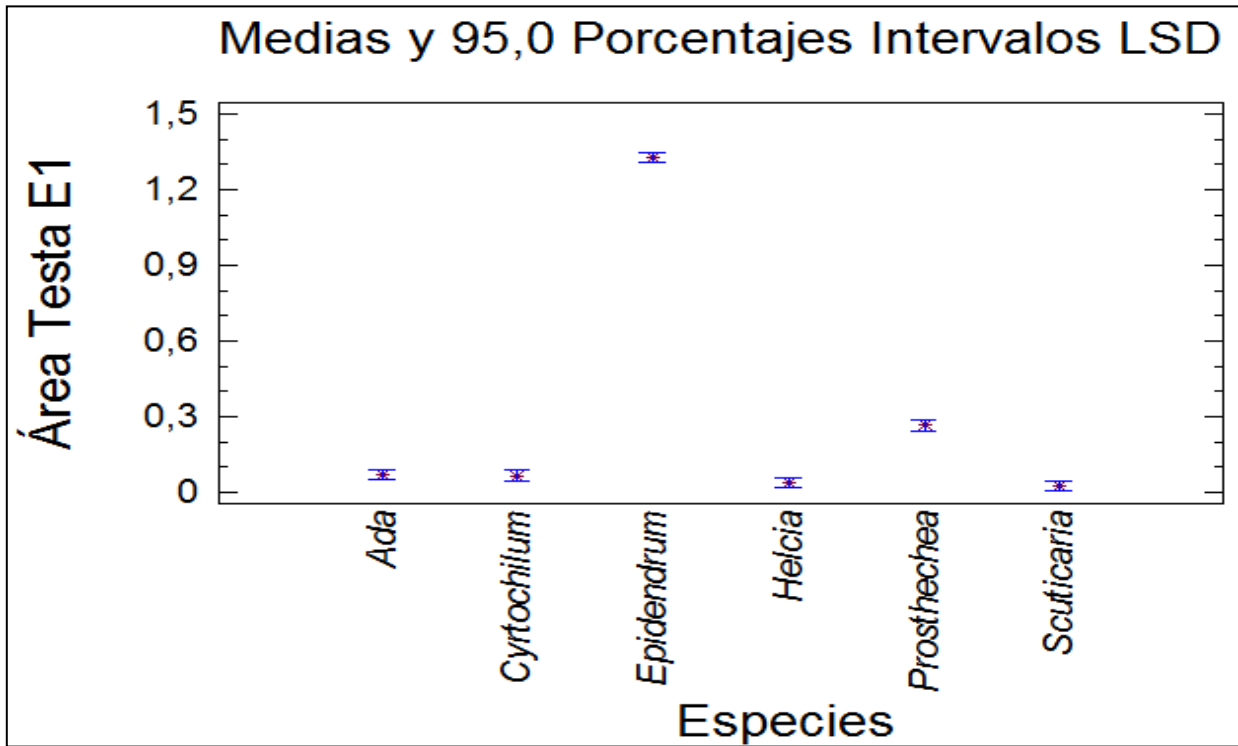
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C18. Intervalos LSD para el área de la primera hoja en etapa 5 en MS



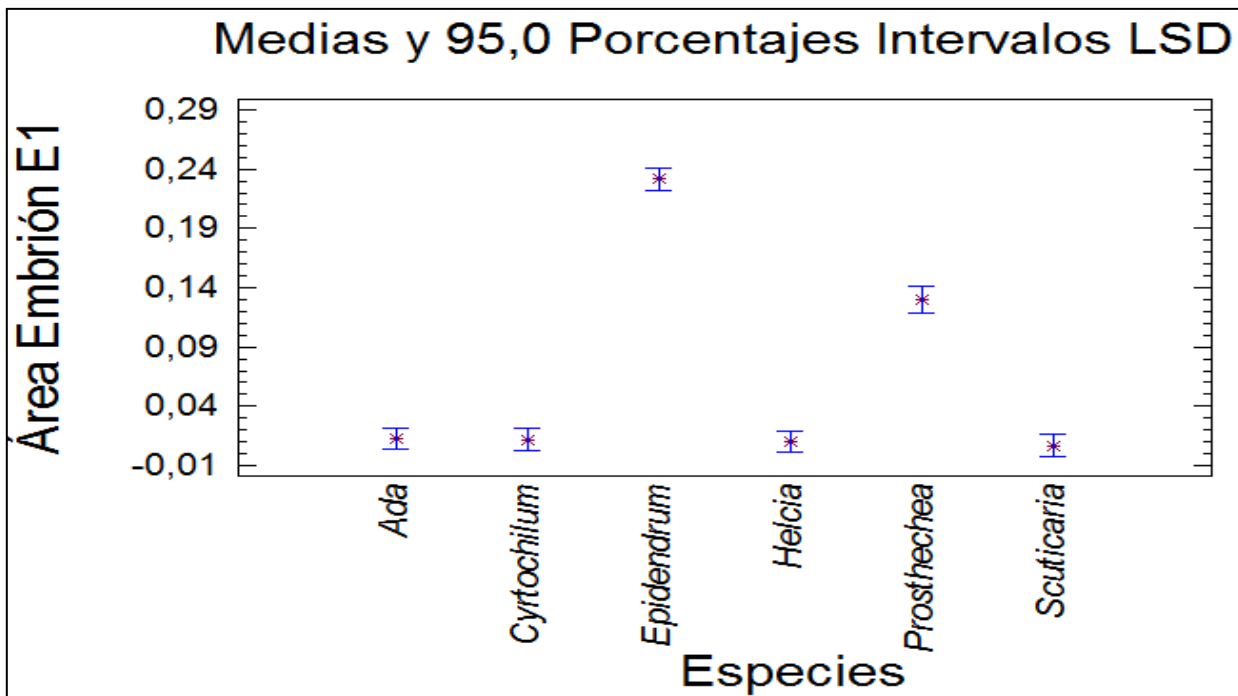
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C19. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 1 en KND



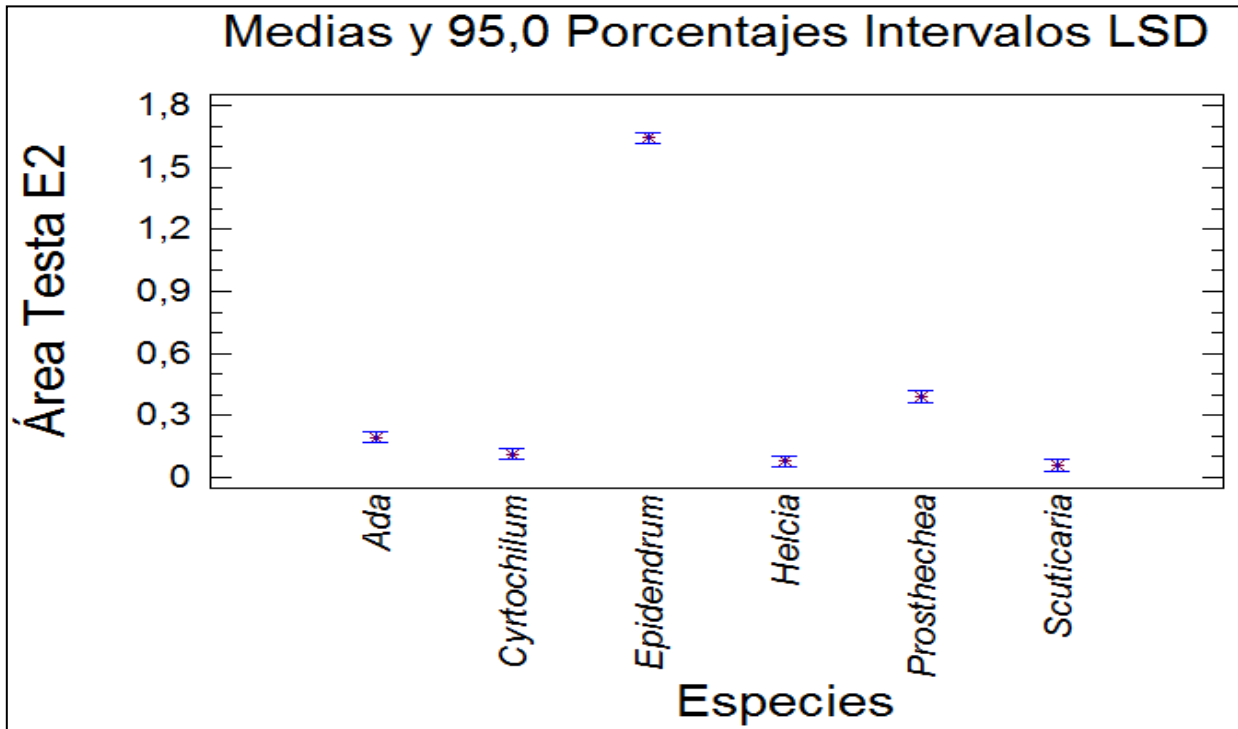
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C20. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 1 en KND



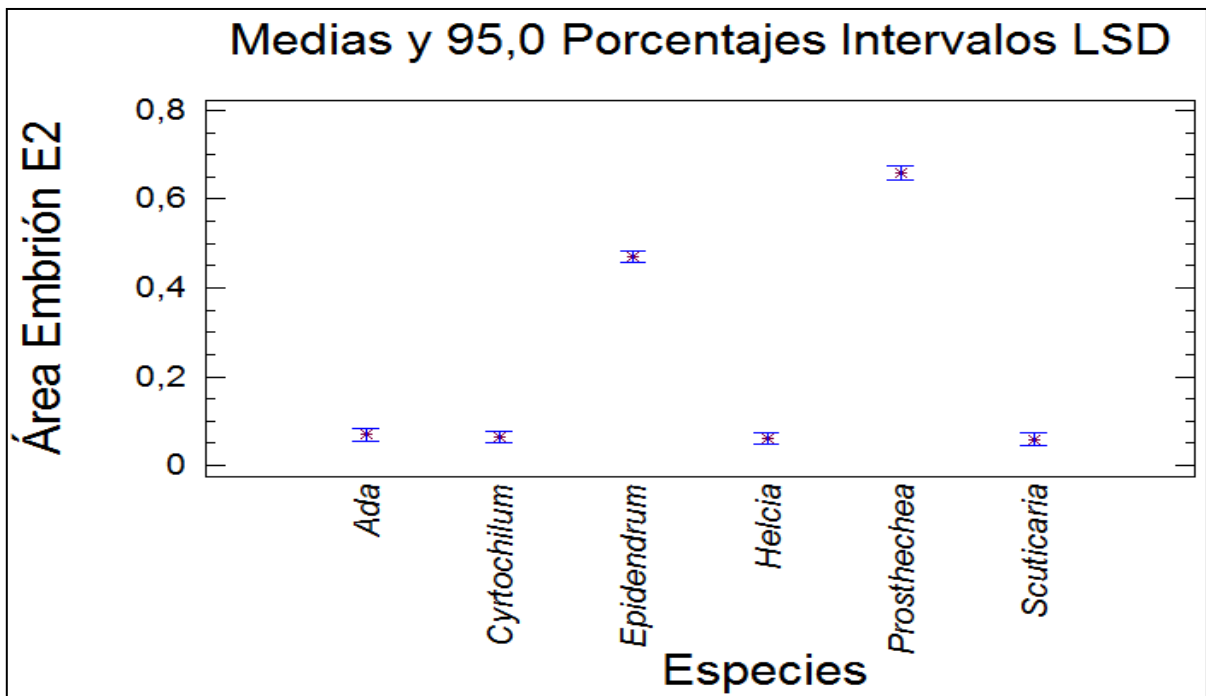
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C21. Intervalos LSD para el área de la testa en etapa 2 en KND



Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C22. Intervalos LSD para el área del embrión en etapa 2 en KND



Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C23. Intervalos LSD para el área del protocolo en etapa 3 en KND

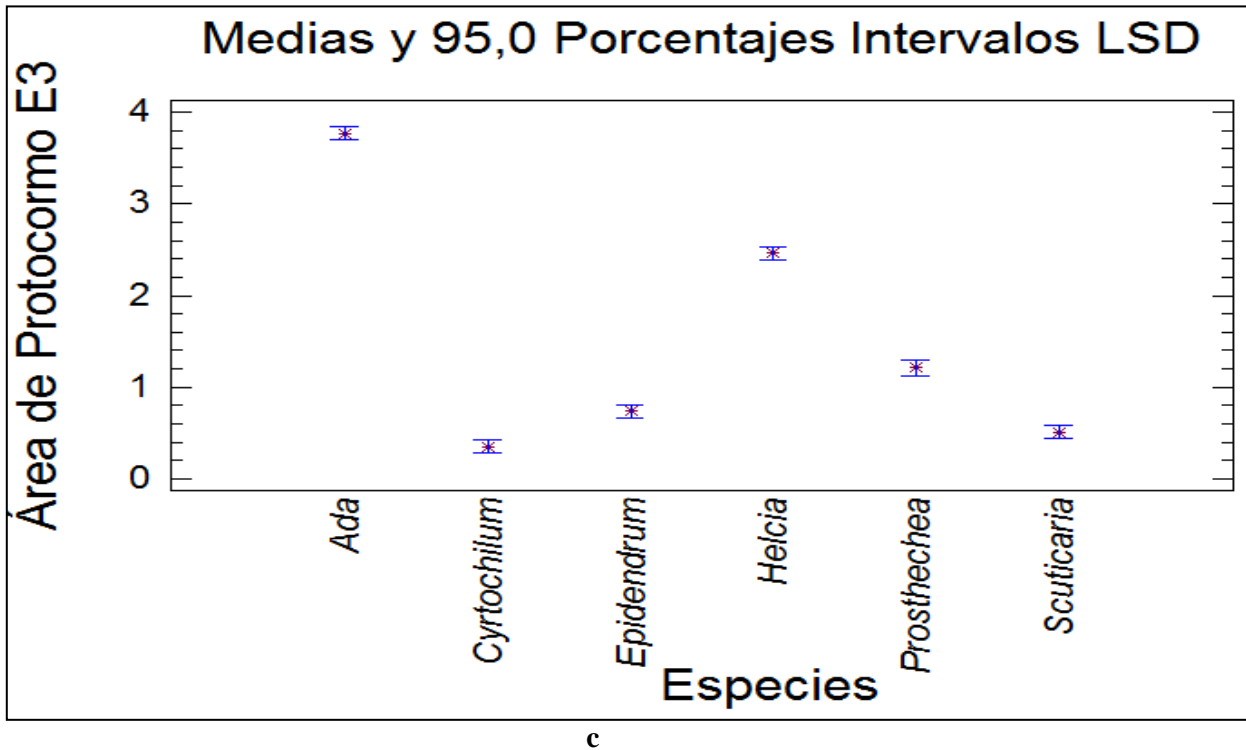


Figura C24. Intervalos LSD para el área del protocolo en etapa 4 en KND

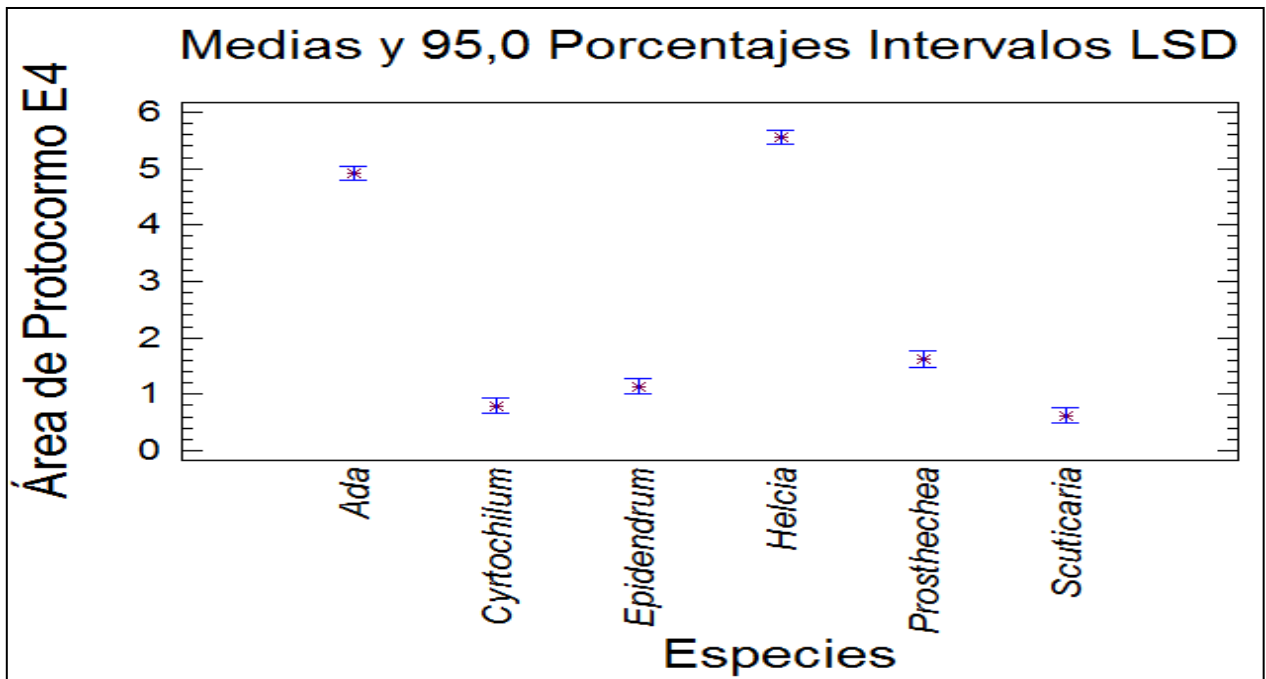
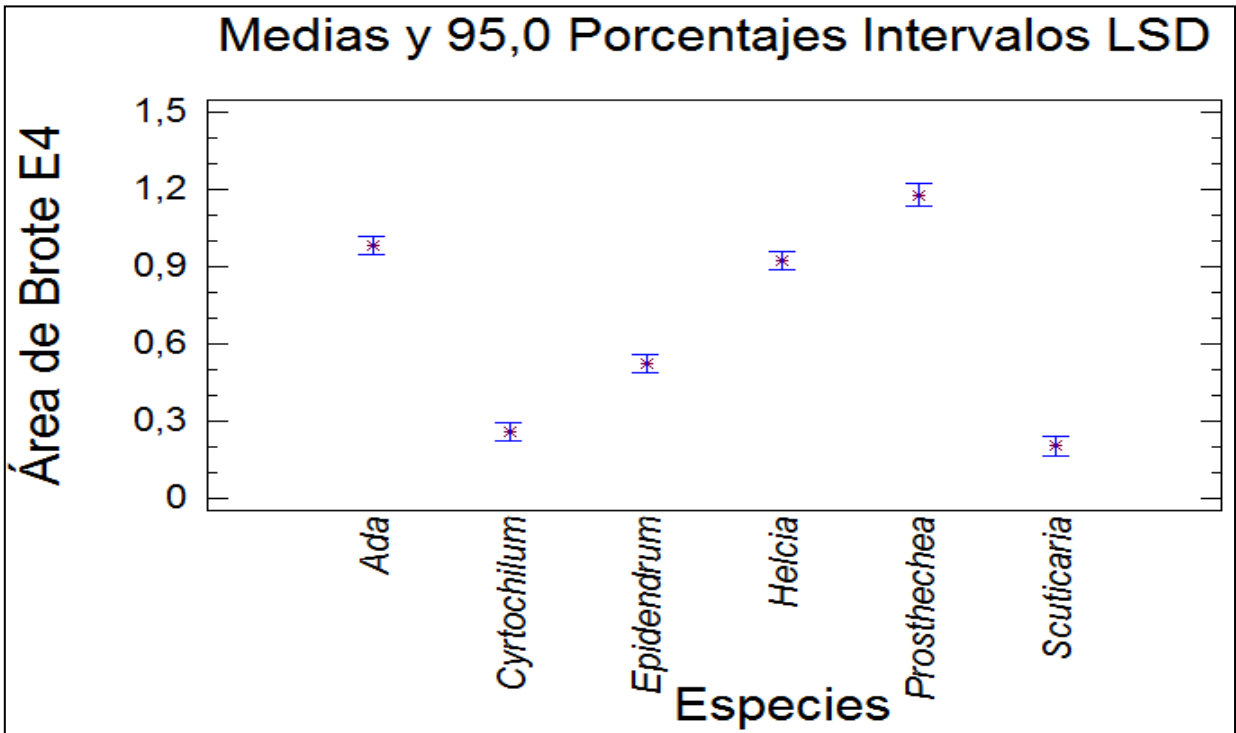
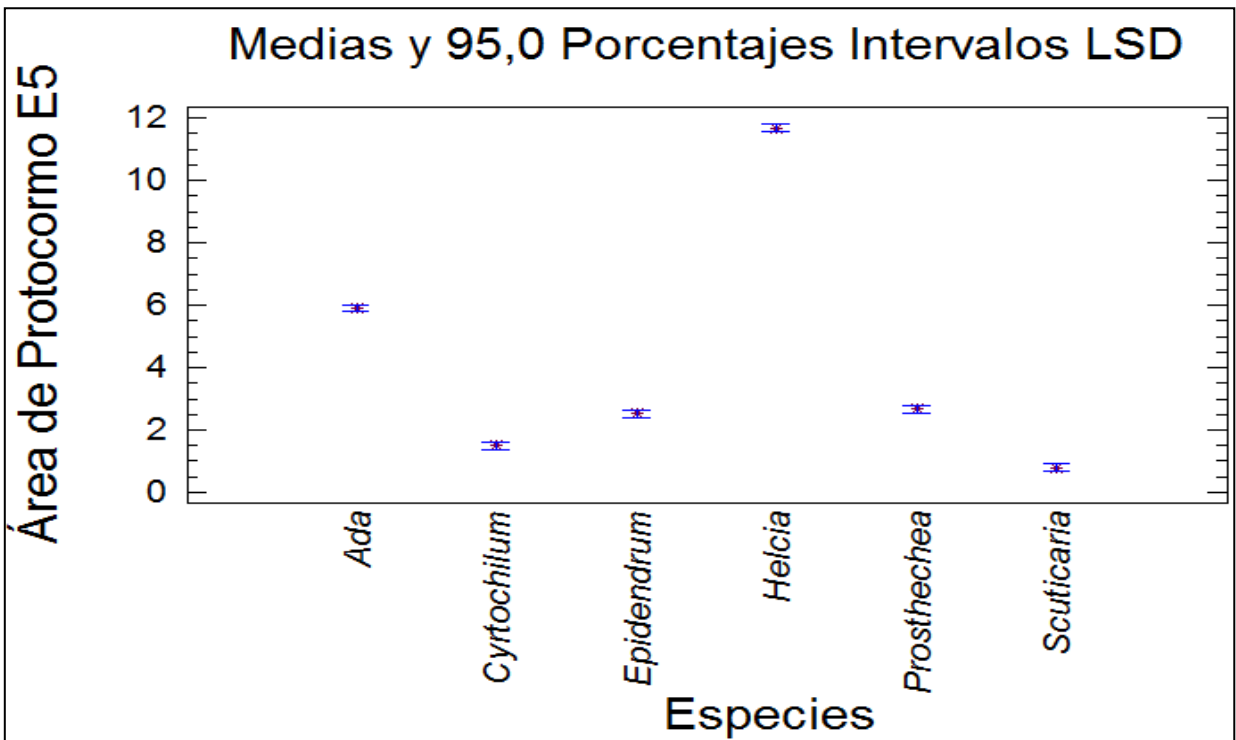


Figura C25. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 4 en KND



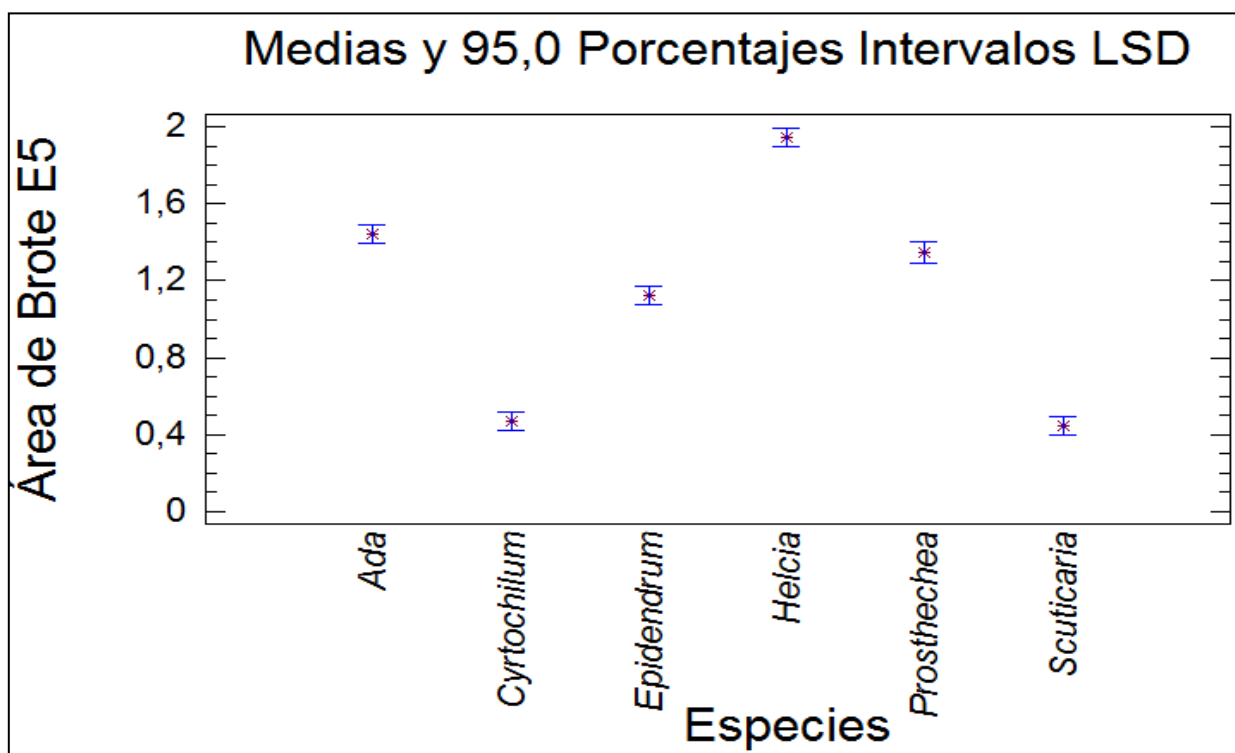
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C26. Intervalos LSD para el área del protocormo en etapa 5 en KND



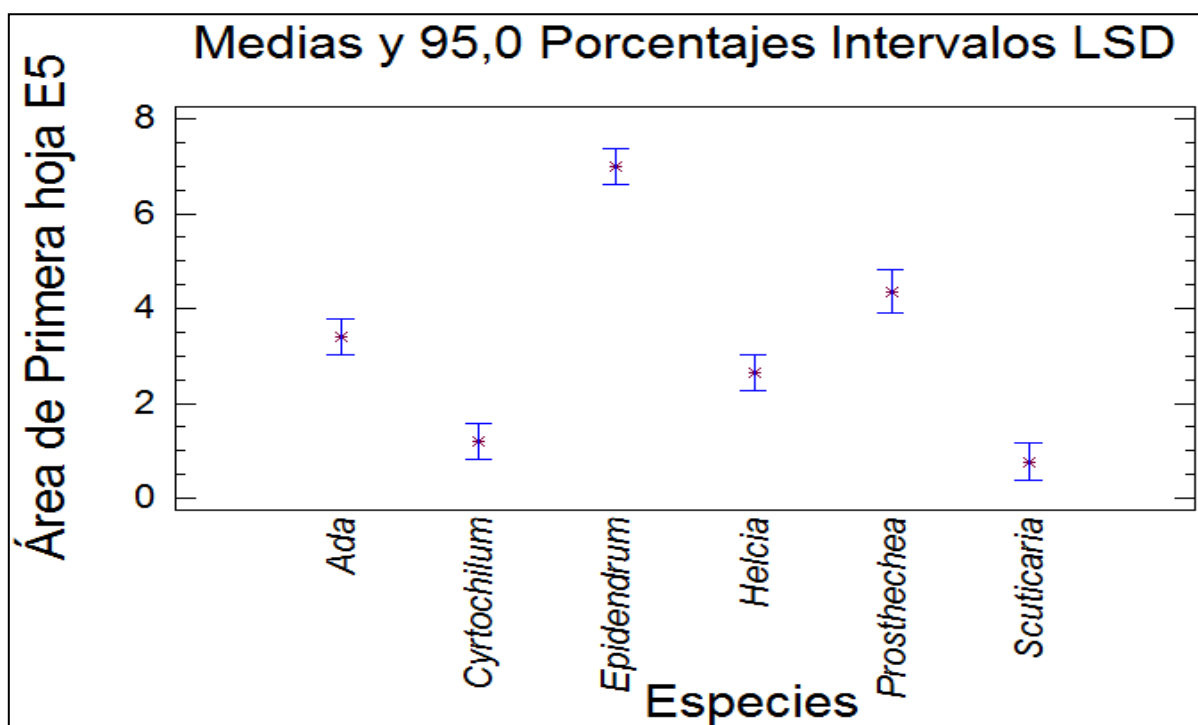
Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C27. Intervalos LSD para el área del brote en etapa 5 en KND



Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

Figura C28. Intervalos LSD para el área de la primera hoja en etapa 5 en KND



Elaborado por: Rosa Pazmiño, 2011

ANEXO D

MEDIOS DE CULTIVO

Y SOLUCIONES

SOLUCIONES

Soluciones Madre medio MS

Solución	Concentración 500ml
Solución A (Nitratos) 10ml/L	
Nitrato de Amonio (NH ₄ NO ₃)	82,5
Nitrato de Potasio (KNO ₃)	95
Solución B (Sulfatos) 10ml/L	
Sulfato de Magnesio (MgSO ₄ .7H ₂ O)	18,5
Sulfato de Manganeso (MnSO ₄ .4H ₂ O)	1,12*
Sulfato de Zinc (ZnSO ₄ .4H ₂ O)	0,43
Sulfato Cúprico (CuSO ₄ .5H ₂ O)	0,00125
Solución C (Halógenos) 10ml/L	
Cloruro de calcio (CaCl ₂ .6H ₂ O)	22
Yoduro de Potasio (KI)	0,042
Cloruro de Cobalto (CoCl ₂ .6H ₂ O)	0,00125
Solución D 10ml/L	
Fosfato de Potasio (KH ₂ PO ₄)	8,5
Ácido bórico (H ₃ BO ₃)	0,31
Molibdato de Sodio (Na ₂ MO ₄ .2H ₂ O)	0,0125
Solución E 10ml/L	
Sulfato Ferroso (FeSO ₄ .7H ₂ O)	1,39
Ácido etilendínámicoetracético (sal sódica) (Na ₂ EDTA)	1,87

Nota:

* Cuando el sulfato de manganeso tenga una molécula de agua (MnSO₄.H₂O) pesar 0.845gr.

Soluciones Madre medio KNUDSON

Reactivo	Peso	Solvente
Sulfato de Amonio	5 gr	100ml de H ₂ O destilada estéril
Nitrato de Calcio	10 gr	100ml de H ₂ O destilada estéril
Sulfato de Magnesio	2,5 gr	100ml de H ₂ O destilada estéril
Sulfato de Manganeso	0,075 gr	100ml de H ₂ O destilada estéril
Fosfato de Potasio	2,5 gr	100ml de H ₂ O destilada estéril
Sulfato Ferroso	0,025 gr	100ml de H ₂ O destilada estéril

Solución de Vitaminas

Vitaminas	Concentración 500ml
Glicina	0,2 gr
Ácido nicótico	0,05 gr
Piridoxina	0,05 gr
Myo - inositol	10 gr

Solución de Tetrazolium

Reactivo	Peso	Solvente
Tetrazolium	1g	100 ml de buffer pH 7

BUFFERS

Buffer pH 7

Reactivo	Peso	Solvente
KH_2PO_4	0.90 mg	100ml de H ₂ O destilada
$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1.18 mg	100ml de H ₂ O destilada

MEDIOS DE CULTIVO

Medio de Cultivo MS

Solución	Concentración
Soluciones madre medio MS	10ml/L
Agar - Agar	7 gr/L
Azúcar	20 gr/L
Vitaminas	5ml /L

Medio de Cultivo KNUDSON

Solución	Concentración
Soluciones madre medio KND	10ml/L
Agar - Agar	7 gr/L
Azúcar	20 gr/L
Vitaminas	5ml /L

ANEXO E

FOTOGRAFÍAS

- **Especies Estudiadas**



Ada andreetae



Cyrtochilum tricostatum



Epidendrum arachnoglossum



Helcia sanguinolenta



Prosthechea fragrans



Scuticaria salesiana

- Cápsulas de Especies



Ada andreettae

Cyrtochilum tricostatum

Helcia sanguinolenta



Prosthechea fragrans

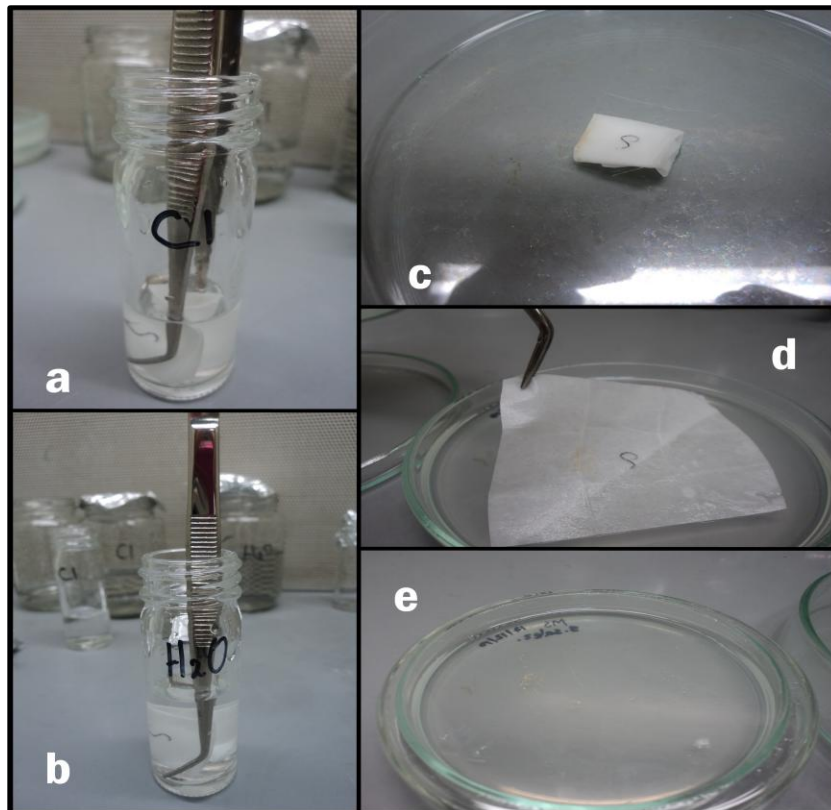
Epidendrum arachnoglossum

Scuticaria salesiana

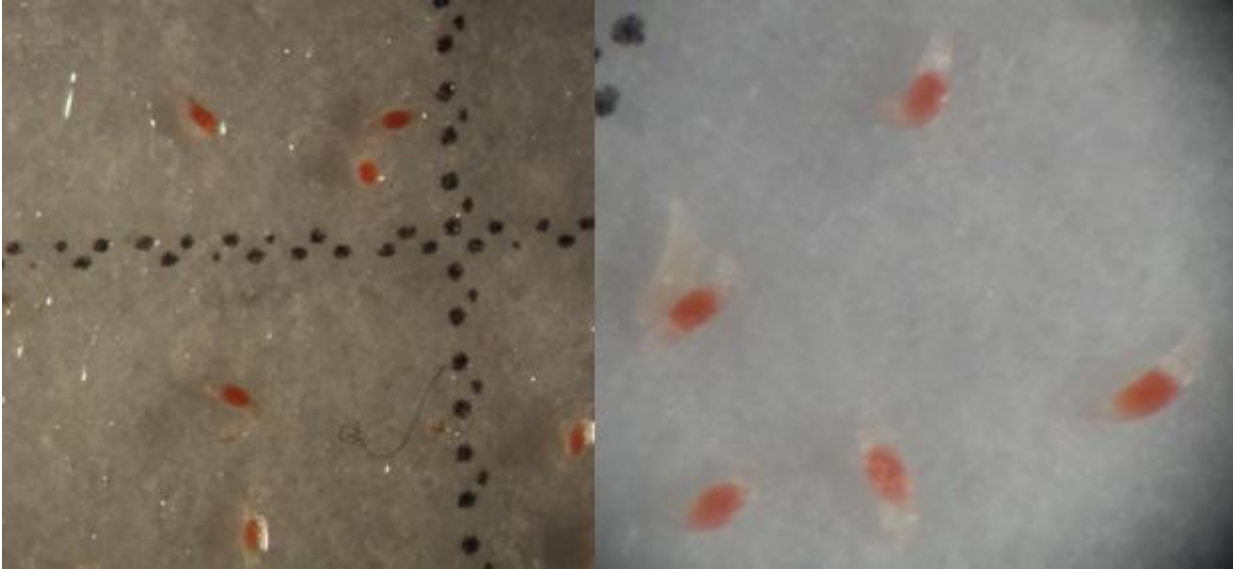
- Se millas de Orquídeas



- Proceso de siembra de Semillas



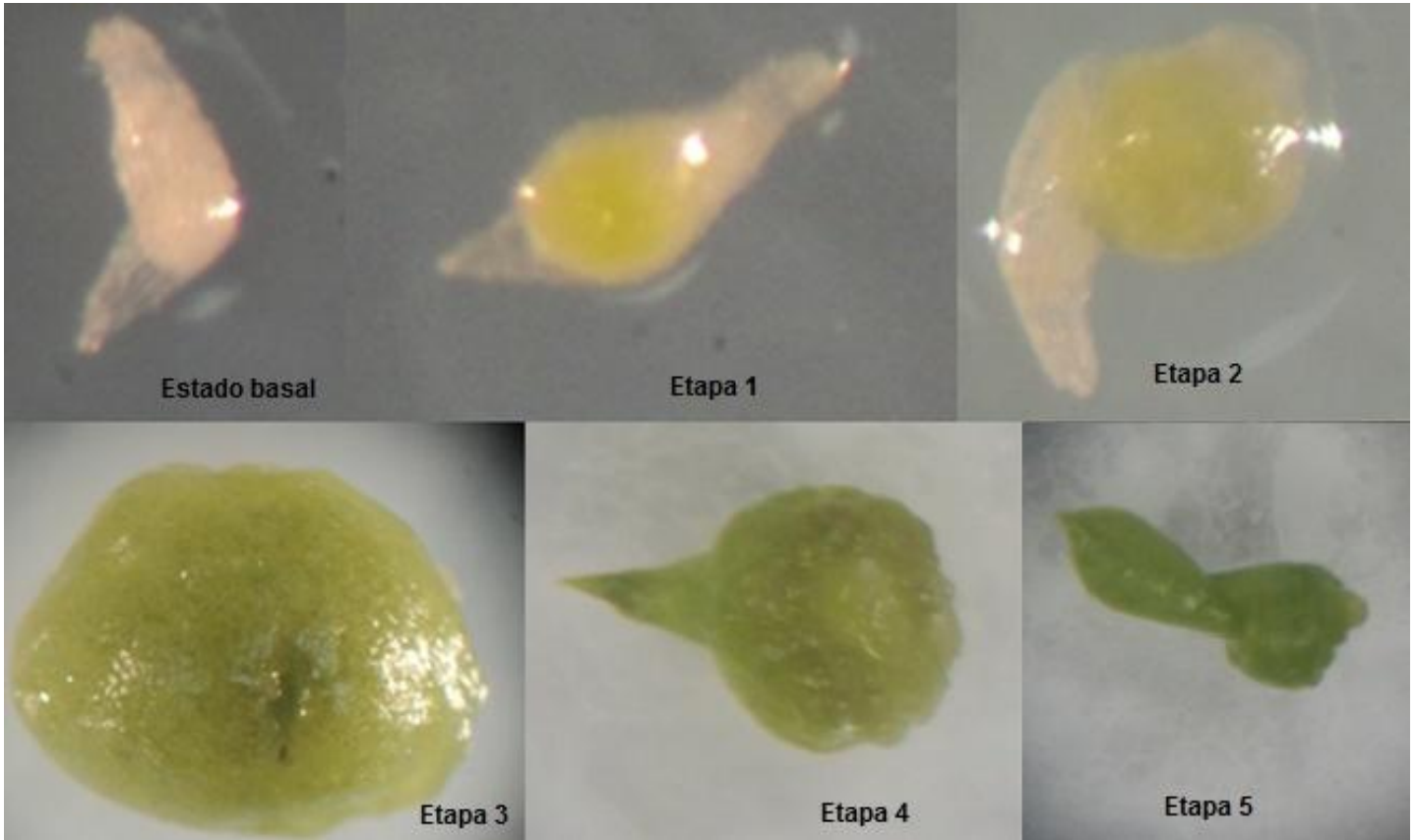
- **Viabilidad**



- **Germinación**



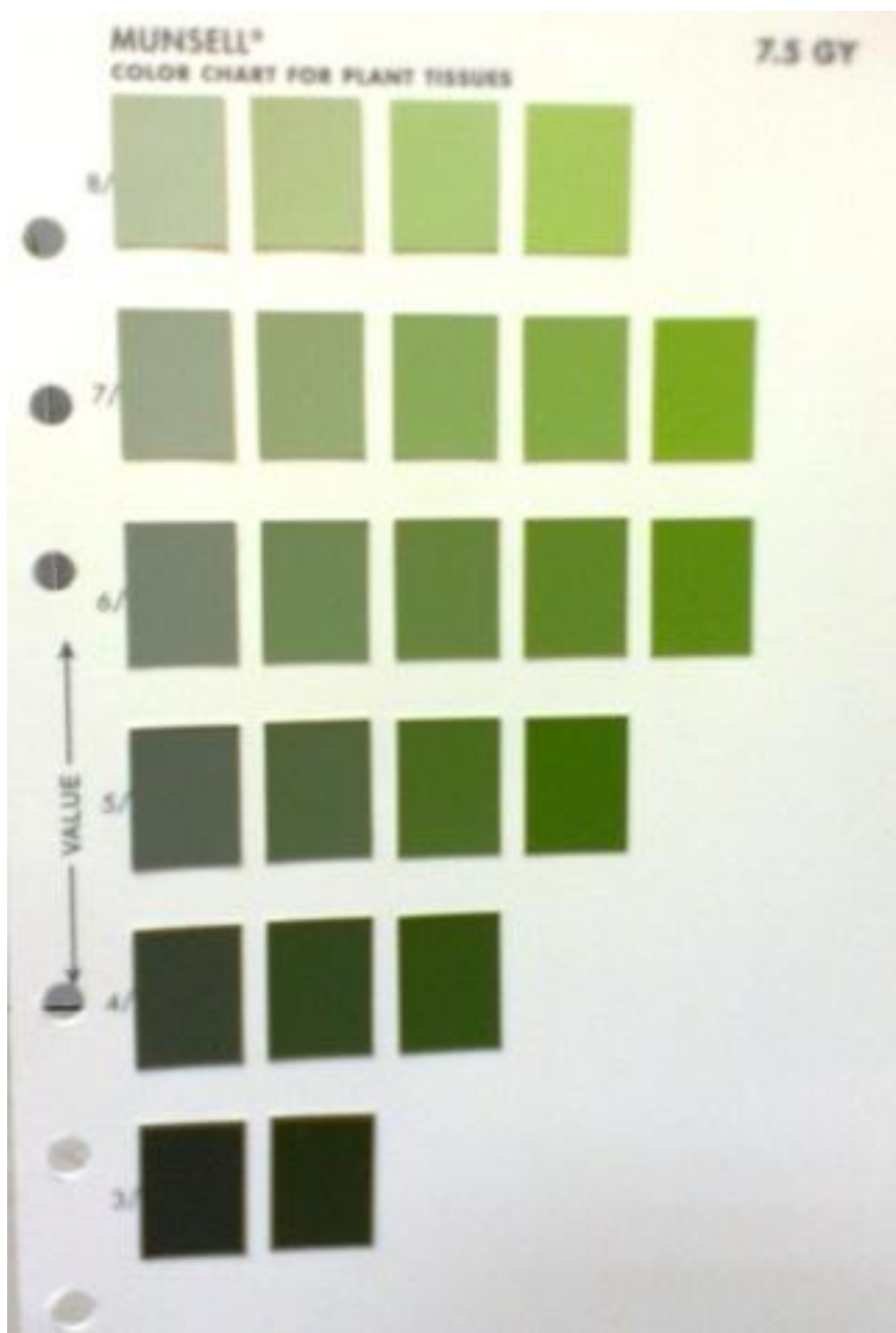
- **Proceso Germinativo:**



ANEXO F
CARTA DE COLORES
Y FORMAS DE
SEMILLAS

- Carta de Colores

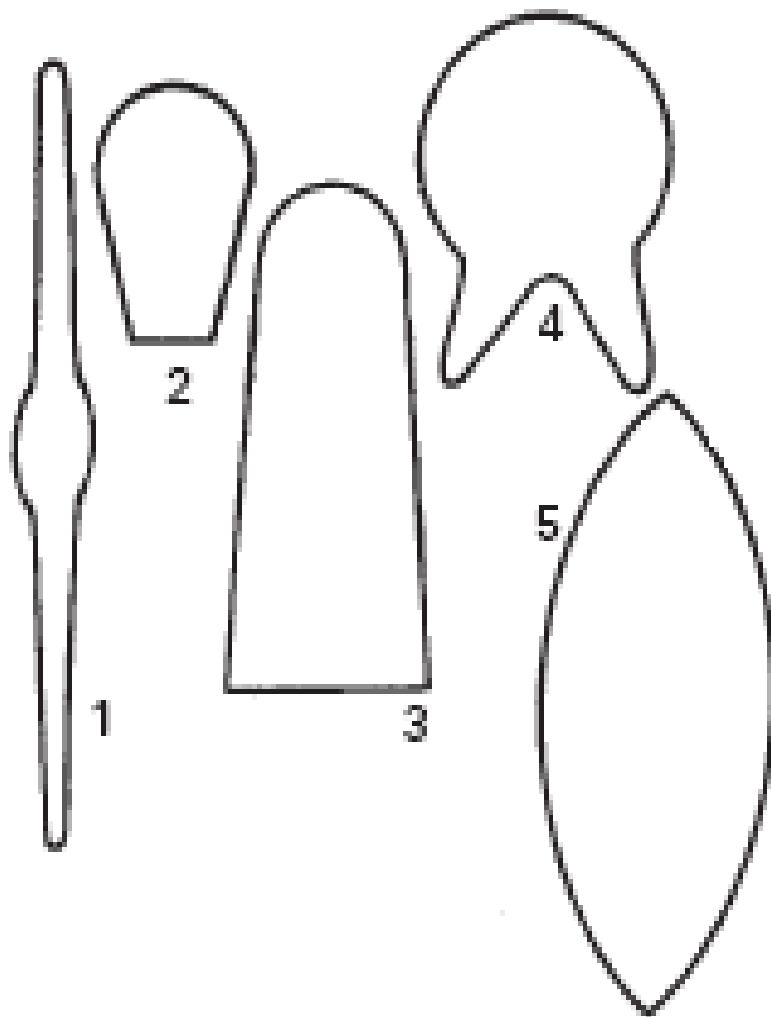
7.5 GREEN



2.5 YELLOW



- Formas de Semillas Clifford & Smith 1969



- Formas de Cápsulas Arditti 1980

