

## ÍNDICE

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                   | <b>1</b>  |
| <b>CAPÍTULO I.....</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>1.1 Antecedentes.....</b>                               | <b>3</b>  |
| <b>1.2 Clasificación taxonómica.....</b>                   | <b>5</b>  |
| <b>1.3 Descripción botánica.....</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>1.4 Variedades.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>1.5 Hábitat.....</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>1.6 Siembra.....</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>1.6.1 Siembra por semilla.....</b>                      | <b>8</b>  |
| <b>1.6.2 Siembra por estacas.....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>1.6.3 Propagación por injerto.....</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>1.7 Plagas y enfermedades.....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>1.8 Usos.....</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>1.8.1 Usos en la industria alimenticia.....</b>         | <b>10</b> |
| <b>1.8.2 Usos en la industria de cosméticos.....</b>       | <b>11</b> |
| <b>1.8.3 Usos medicinales.....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>1.8.4 Uso como insecticida.....</b>                     | <b>12</b> |
| <b>1.9 Ubicación geográfica.....</b>                       | <b>12</b> |
| <b>1.10 Principales países productores de achiote.....</b> | <b>13</b> |
| <b>1.11 Cosecha.....</b>                                   | <b>13</b> |
| <b>1.12 Rendimiento.....</b>                               | <b>14</b> |
| <b>1.13 Bixina.....</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>1.14 Cultivo de tejidos vegetales.....</b>              | <b>16</b> |
| <b>1.15 Reguladores de crecimiento.....</b>                | <b>23</b> |
| <b>1.15.1 Auxinas.....</b>                                 | <b>23</b> |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.15.1.1 Modo de acción de las auxinas.....                                      | 24 |
| 1.15.2 Citocininas.....                                                          | 25 |
| 1.15.2.1 Modo de acción de las citocininas.....                                  | 26 |
| 1.15.3 Thidiazuron (TDZ).....                                                    | 26 |
| 1.15.3.1 Modo de acción del TDZ.....                                             | 28 |
| 1.16 Biorreactores.....                                                          | 29 |
| 1.16.1 Parámetros físico-químicos.....                                           | 30 |
| 1.17 Biorreactores de inmersión temporal.....                                    | 30 |
| 1.17.1 Biorreactores BioMINT (Biorreactor Modular de Inmersión<br>Temporal)..... | 31 |
| 1.18. Estudios que se han realizado de <i>Bixa orellana</i> L.....               | 34 |
| CAPÍTULO II.....                                                                 | 36 |
| 2.1 Justificación.....                                                           | 36 |
| 2.2 Objetivo general.....                                                        | 37 |
| 2.2.1 Objetivos específicos.....                                                 | 37 |
| 2.3 Estrategia experimental.....                                                 | 38 |
| CAPÍTULO III.....                                                                | 39 |
| 3.1 Materiales.....                                                              | 39 |
| 3.1.1 Materiales de laboratorio.....                                             | 39 |
| 3.1.2 Equipos.....                                                               | 39 |
| 3.1.3 Componentes y reactivos.....                                               | 39 |
| CAPÍTULO IV.....                                                                 | 40 |
| 4.1 Métodos.....                                                                 | 40 |
| 4.2 Colecta de material vegetal.....                                             | 40 |
| 4.3 Cuantificación de bixina y de carotenoides totales.....                      | 40 |
| 4.4 Asepsia de semillas.....                                                     | 40 |

4.5 Germinación de semillas..... 41

4.6 Preparación de medios..... 42

    4.6.1 Medios PC-L2 para la germinación de semillas..... 42

    4.6.2 Medios PC-L2 para la inducción de callos..... 44

4.7 Fase de inducción..... 45

    4.7.1 Hipocótilos..... 45

    4.7.2 Raíz..... 45

4.8 Resiembras..... 45

4.9 Preparación de biorreactores BioMINT..... 45

4.10 Preparación de medio PC-L2 líquido con TDZ..... 46

4.11 Colocación de los callos-brotes de raíz e hipocótilo en los  
    Biorreactores BioMINT..... 46

4.12 Colocación de plantas regeneradas para enraizar..... 47

4.13 Transferencia de las plantas enraizadas a condiciones *ex vitro*..... 47

CAPÍTULO V..... 48

5.1 Resultados y discusión..... 48

5.2 Cuantificación de bixina y de carotenoides totales..... 48

5.3 Germinación..... 49

5.4 Inducción de callos-brotes..... 50

5.5 Proliferación de brotes..... 51

5.6 Callos-brotes a partir de raíz antes de ser colocados en los  
    biorreactores..... 55

5.7 Callos-brotes a partir de hipocótilo antes de ser colocados en los  
    biorreactores..... 55

5.8 Callos-brotes a partir de raíz en el medio semisólido a un mes de su  
    proliferación..... 57

5.9 Callos-brotes a partir de hipocótilo en el medio semisólido a un mes de su proliferación..... 58

5.10 Enraizamiento y transferencia de plantas enraizadas a condiciones *ex vitro*..... 60

CAPÍTULO VI..... 66

6.1 Conclusiones..... 66

6.2 Perspectivas..... 67

6.3 Referencias bibliográficas..... 68

6.4 Anexos..... 75