



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO
CARRERA TECNICATURA EN VIVEROS**

Título:

**CARACTERIZACIÓN DE RUMOHRA ADIANTIFORMIS EN DIFERENTES
CONDICIONES DE CULTIVO EN SAN CARLOS DE BARILOCHE**

Informe de práctica laboral:

Los resultados presentados en este informe, se obtuvieron durante una comisión de estudios desarrollada en el INTA Bariloche (Convenio INTA-UNRN), con vinculación en actividades de los siguientes proyectos nacionales del INTA: PNHFA-1106092 “Mejoramiento genético de plantas ornamentales a partir de germoplasma nativo y su introducción en los mercados”, PNHFA-1106093 “Desarrollo y ajuste de tecnologías para una producción florícola sustentable y de calidad”, y en el proyecto regional con enfoque territorial del INTA Bariloche PATNO R-1281101 “Aportes para el desarrollo de cordillera y precordillera”.

Lugar:

Estación Experimental Agropecuaria Bariloche
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
San Carlos de Bariloche - Provincia de Río Negro – Argentina

Tutores UNRN: Ing. Martha Riat y Lic. Leonardo Claps

Tutor INTA: Ing. Ariel Mazzoni

Alumna: Gabriela Nico

Título:

**CARACTERIZACIÓN DE RUMOHRA ADIANTIFORMIS EN DIFERENTES
CONDICIONES DE CULTIVO EN SAN CARLOS DE BARILOCHE**

Resumen

En el ámbito de la floricultura y la comercialización de arreglos florales, tradicionalmente se utiliza como follaje verde de acompañamiento, el helecho *Rumohra adiantiformis*, conocido vulgarmente como “Helecho de cuero”. En la Patagonia Argentina, la extracción se realiza en ambientes naturales, poniendo en riesgo este recurso.

Los proyectos de investigación de INTA, dentro de los cuales fue realizada esta práctica laboral, procuran aportar datos acerca de las condiciones más favorables para el cultivo de este helecho, su domesticación y posterior comercialización. La práctica se realizó en la parcela experimental de la EEA INTA Bariloche, perteneciente al INTA Patagonia norte.

El material original fue recolectado del valle del río Manso, provincia de Río Negro, y fue evaluado bajo diferentes tratamientos de cultivo a efectos de determinar las condiciones más favorables para su desarrollo.

El desarrollo de esta práctica me permitió adquirir conocimientos en el relevamiento de datos del cultivo, sistematización y el análisis de los mismos, para finalmente concluir que es factible el cultivo del helecho *Rumohra adiantiformis*, en el área de influencia de la EEA INTA.

Contenido

1. Introducción.....	5
2. Marco Teórico.....	5
2.1. Panorama mundial sobre el follaje de corte.....	5
2.2. Diversidad de helechos en Argentina y del Centro Andino de la Patagonia.	6
2.3. <i>Rumorha adiantiformis</i> , especie utilizada como follaje de corte.	8
2.4. Comercialización de Rumohra adiantiformis	8
3. Objetivos	10
4. Materiales y métodos.....	10
4.1. Procedencia del material.....	10
4.2. Toma de muestra de suelo.....	12
4.3. Armado de canteros	12
4.4 Acondicionamiento del material vegetal.....	14
4.5. Plantación	15
4.6. Diseño del ensayo.....	16
4.7. Registro de datos	17
5. Resultados y Discusión	19
5.1. Toma de muestra de suelo	19
5.2. Caracterización de las plantas bajo cultivo	20
5.3. Número de brotes	20
5.4. Número de frondas	21
5.5. Longitud de raquis.....	23
5.6. Longitud de lámina.....	24
5.7. Ancho de lámina	25
5.8. Supervivencia	26
5.9. Coloración.....	27
6. Conclusión.....	28
7. Bibliografía	29
8. Presentaciones.....	31

1. Introducción

El follaje de corte es el complemento verde que acompaña a los arreglos florales. El mismo se utiliza mucho en ornamentación ya que suministra un efecto suavizador y de contraste en el arte floral. (Lopez Kareem, 2015).

Existe una demanda de follaje de corte creciente e insatisfecha. En el caso de la especie que se comercializa en la región patagónica, el más requerido por su duración en florero y destacadas características, es el *Rumohra adiantiformis*, conocido vulgarmente como “helecho de cuero” (Mazzoni y col., 2009).

Se ha observado que la continua extracción de las frondes debilita el vigor de las plantas, haciendo que las próximas generaciones disminuyan su tamaño, y si se continúa la extracción, las plantas podrían morir, por lo cual surge la necesidad de generar alternativas de cultivo o manejo que disminuyan el impacto que se genera en su ambiente natural (Cassá de pazos y col. 2010).

El INTA estudia en la región la domesticación de plantas nativas y las tecnologías más apropiadas para su producción.

Desde este trabajo se procura estudiar alternativas de cultivo viables, para su producción y manejo.

2. Marco Teórico

2.1. Panorama mundial sobre el follaje de corte.

De todos los problemas ambientales que aquejan al mundo (contaminación masiva de la atmósfera, agua y suelos, deforestación, extinción de especies), la pérdida de biodiversidad es particularmente grave en las regiones de selvas tropicales y en aquellos continentes como Sudamérica, donde todavía existen grandes extensiones relativamente poco alteradas.

En la actualidad, las ciudades se expanden de forma rápida, produciendo un acelerado crecimiento poblacional. Esto produce un impacto en los recursos naturales, siendo los musgos y los helechos los más afectados. Para contrarrestar este fenómeno, paralelamente se está registrando, en todo el mundo, un incremento en la producción de helechos, destinados a follaje de corte. “Las exportaciones se estiman en un 0.18% para el mercado mundial,

estimándose la producción en el orden de 1000 toneladas anuales” (Castilblanco Flores, 2012).

“Los principales centros de producción de helecho de cuero se encuentran al sur de los Estados Unidos, en el estado de la Florida; donde se reportan cerca de 2,500 hectáreas plantadas. La industria de este tipo de follaje en los Estados Unidos ha sido evaluada cerca de 150.000.000 de dólares anuales. Entre los principales mercados para la exportación de helecho hoja cuero están: Holanda con 77 toneladas equivalentes al 21.4%, Alemania con 57.8 toneladas que representan el 15.2%, Estados Unidos con 26.5 toneladas o el 10.2% en la participación de las importaciones mundiales. En menor cantidad Japón, Bélgica, Francia y Reino Unido” (Castilblanco Flores, 2012).

En Sudamérica una verdadera potencia exportadora de este helecho es Costa Rica, que produce 23.5 toneladas, obtenidas en una superficie de 500 Ha. dedicadas al cultivo. De ese total un 95% se destina a la exportación.

2.2. Diversidad de helechos en Argentina y del Centro Andino de la Patagonia.

“Siendo Argentina el segundo país más grande en Sudamérica, con una superficie de 2.778.853 km², habitan en ella 10.400 especies de plantas vasculares (Zuloaga y col., 1999), de las cuales 359 especies son Helechos y Licófitas (conocidas antiguamente como Pteridófitos o Pteridófitas, que en latín significa «plantas con hojas en forma de pluma»)". Estas plantas se encuentran preferentemente en regiones montañosas y, en nuestro país, predominan en las selvas del noreste, selvas y bosques montanos del noroeste, bosques andino-patagónicos y en las serranías del centro.

La región Patagónica es una de las tres áreas de mayor concentración de helechos y licófitas de Argentina, registrándose hasta el momento 34 géneros y 83 taxas (Ponce y col., 2002. Zuloaga y col., 2008).

Esta zona registra un clima templado a frío y húmedo, con nevadas y lluvias invernales en los altos andes, con suelos esqueléticos y de incipiente evolución. El relieve es montañoso y ocupa el valle más bajo de la región norpatagónica, con casi el 30% de la superficie terrestre por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y una conexión trasandina de escasa altura (200 m.s.n.m.). Estas características, sumadas a un microclima

particular, son responsables de la mayor biodiversidad registrada en el Parque Nacional Nahuel Huapi, en comparación con los restantes de los parques ubicados en los Bosques Andino-patagónicos. Estas características son las que se presentan en la zona del Río Manso inferior, lugar donde se desarrolla parte de la actividad económica vinculada a *Rumohra adiantiformis*.



Fig. N° 1 – Biomos de Argentina. (“Helechos y Licofitas del Centro de Argentina: Cultivo de especies ornamentales.”)

El bosque Andino-Patagónico (Fig. N° 1) se extiende en dirección norte-sur por un espacio de aproximadamente 2200 kilómetros, desde el sur de Mendoza hasta el extremo continental sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego. En sentido este-oeste constituye una angosta faja que tiene un ancho máximo de 75 kilómetros en Neuquén y es nula en algunos lugares de Chubut y Santa Cruz. Limita al este con la Estepa Patagónica formando un ecotono (zona de transición) de características muy particulares.

En algunos sitios como Puerto Blest (Río Negro), las precipitaciones llegan a 4.000 milímetros anuales, factor que le confiere un aspecto selvático con la presencia de un denso sotobosque.

En el sotobosque crecen arbustos como el notro (*Embothrium coccineum*), el canelo y la aljaba (*Fuchsia magellanica*); cañas (*Chusquea culeou* y *Ch. argentina*); numerosos helechos como el peregrino (*Rumohra adiantiformis*) y

diversas enredaderas como la botellita (*Miltraria coccinia*), la estrellita (*Asteranthera ovata*) y la dioscorea (*Dioscorea brachybotrya*) (Biedma, J.M “Toponimia del PN Nahuel Huapi).

2.3. *Rumohra adiantiformis*, especie utilizada como follaje de corte.

El helecho de cuero (*Rumohra adiantiformis*) crece en tierras bajas y bosques de montaña. Existen tanto de carácter terrestre como epifítico.

Es un helecho terrestre provisto de un grueso rizoma leñoso y frondes largamente persistentes. Las estructuras reproductivas, soros, son redondeados y están dispuestos en hileras a ambos lados de la nervadura central.

Su multiplicación se realiza por rizomas y es muy utilizado en nuestro país, en el que se extiende desde Misiones hasta Tierra del Fuego (Sly, 1999).

El helecho *Rumohra adiantiformis* posee amplia distribución natural en Sudamérica, África, Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, Islas Galápagos y, también se cultiva en los climas subtropicales, por ser una especie resistente, y por la durabilidad de sus frondes una vez cortadas, siendo probablemente la especie más utilizada en el negocio de la floricultura mundial.

“Los helechos y licófitas, abundan en bosques y selvas, donde los suelos son sueltos, bien drenados y muy ricos en humus; también, en zonas donde los rayos de sol llegan filtrados gracias a los follajes abundantes de árboles gigantes” (Menini, 2012).

2.4. Comercialización de *Rumohra adiantiformis*

En la confección de ramos florales, el follaje juega un papel cada vez más importante. Esto ha generado el incremento paulatino de los volúmenes comercializados de las distintas variedades de frondas de *Rumohra adiantiformis*. El aumento de la demanda de este tipo de material supone una nueva alternativa de negocios para viveristas y floricultores. Es necesario, cada vez más, una mayor calidad y uniformidad en el producto, lo que es difícil obtener en estado silvestre.

Actualmente en Argentina el material es obtenido directamente del sotobosque, esa acción extractiva rompe el equilibrio ecológico y se cosecha una calidad

inferior. A los efectos de lograr que estos cultivos sean comerciales, el mismo debe desarrollarse en un ambiente similar al silvestre para garantizar un producto de mejor calidad comercial. De continuar con las acciones extractivas se agotaría el recurso en ámbitos naturales, reduciendo los estándares de calidad promedio del producto. El sistema de cosecha y aprovechamiento del recurso no cuenta con criterios de manejo, tasas de extracción, controles de calidad, tamaño de frondas y peso de los ramos.

En países de América, (Costa Rica, Florida en EE.UU), existe un manejo intensivo de cultivos de *Rumohra adiantiformis*, como se mencionara anteriormente, llegando a constituir en estos casos un recurso destacado en las economías regionales. En estos países se logra la exportación de productos de calidad.

El *Rumohra adiantiformis*, dentro de la demanda comercial de helechos de corte, es el más requerido por sus características ornamentales. El denominado helecho de cuero, presenta un largo período de postcosecha y una gran belleza decorativa.

Se han realizado múltiples estudios, por dar un ejemplo de bibliografía chilena, donde se fijan estándares de calidad para el mercado interno y la exportación, referidos al estado de desarrollo del follaje de *Rumohra adiantiformis*. (Fig. N°2)

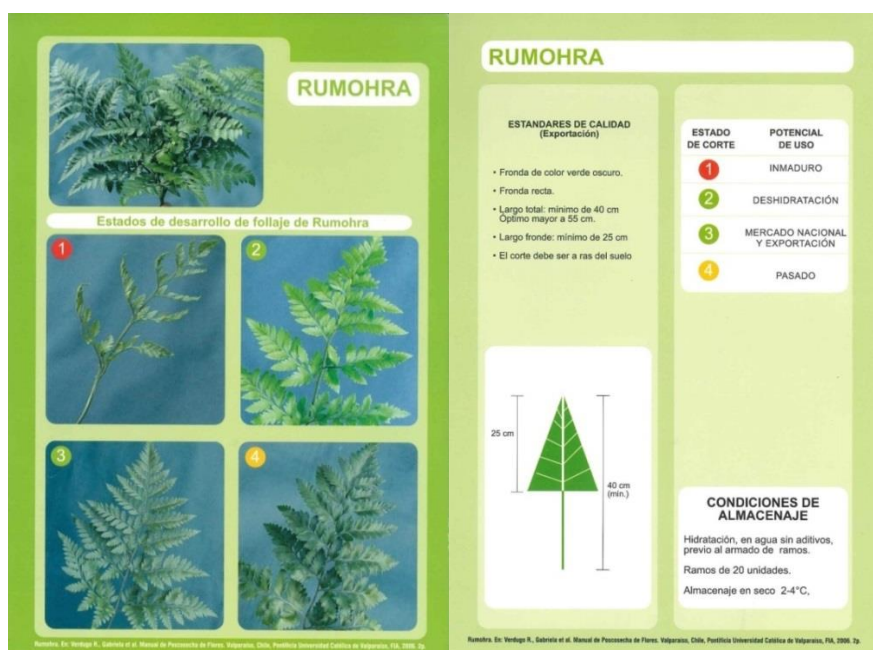


Fig. N°2 – Manual de post cosecha de flores (Gabriela Verdugo y col., 2006)

3. Objetivos

Objetivo general del proyecto de investigación de INTA:

- Evaluar la adaptación de *Rumohra adiantiformis* al cultivo, en cuatro situaciones de manejo, en la zona andina de Patagonia.

Objetivos de la práctica durante la participación en los ensayos realizados en el marco del proyecto en la EEA INTA Bariloche:

- Conocer variables de cultivo y la metodología para su registro en *Rumohra adiantiformis*.
- Caracterizar las respuestas de estas variables bajo cultivo al aire libre y bajo cubierta; en condiciones de sol y de sombra.
- Analizar la variable supervivencia y parámetros de calidad del producto obtenido bajo cultivo.
- Evaluar los resultados obtenidos y elaborar conclusiones.

4. Materiales y métodos

4.1. Procedencia del material

En junio del 2014 se colectaron rizomas de *Rumohra adiantiformis* en la zona del Río Manso inferior (Fig. N°3 y 4).



Fig. N°3 – Ubicación geográfica del sitio de extracción (Google Maps)



Fig. N°4 – Población natural de Rumohra adiantiformis en el valle del Río Manso.

Para la extracción de los rizomas del suelo se utilizó una pala de punta, que se introdujo a una profundidad de 50cm. a efectos de no dañar el material vegetal. Se extrajeron aproximadamente 150 rizomas, de tamaño variado, entre 15 y 40 cm de longitud (Fig. N°4 y 5).



Fig. N°4 (izquierda) y 5 (derecha) – Población natural de Rumohra adiantiformis en el valle del Río Manso.

Los rizomas fueron colocados en bolsas de plástico para su transporte desde el sitio de colecta hasta las instalaciones de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Bariloche, donde con anterioridad, habían sido armados canteros donde se implantarían para cultivo.

4.2. Toma de muestra de suelo

Se procedió a la toma de muestra de suelo en aquellos lugares donde se realizó la recolección del material. La metodología utilizada fue muestreo de 0-20 cm de profundidad con toma de muestras compuestas al azar. Se tomaron dos muestras de suelo, una primera en cercanía a una vertiente con suelo húmedo, y una segunda muestra en un borde de la población natural con suelo más seco.

Las muestras fueron secadas al aire y para su análisis se tamizaron por tamiz de 2mm.

Se determinó pH en agua (dilución 1:2.5) en peachímetro de banco y CE (dilución 1:5), utilizando un conductímetro de banco (marca ADWA).

4.3. Armado de canteros

Para la realización de este trabajo, en diciembre del 2013 se delimitó un espacio dentro de una parcela destinada a ensayos ubicada en el predio del INTA Bariloche. Dentro de esa parcela se cuenta con espacios destinados a cultivos en canteros al aire libre y bajo cubierta dentro de un invernadero.

En el exterior se destinó un área a la implantación de los rizomas, donde se delimitó un cantero de 10m de largo por 1m de ancho (Fig. N°6 y 7)



Fig.N° 6 (Izquierda) y 7 (Derecha) – Delimitación del cantero para cultivo al aire libre de Rumohra adiantiformis en la parcela de EEA Bariloche del INTA.

Este sector de la parcela había sido destinado anteriormente a la producción de pasturas, por lo tanto se realizó una limpieza intensiva para extraer las raíces muy arraigadas que todavía permanecían en el suelo. Para este trabajo

se utilizó una laya y rastrillo. Luego se procedió al armado de los canteros en el que serían implantados los rizomas (Fig. N°8, 9 y 10).

Para el cultivo en los canteros, se consideró mezclar en proporciones de 50% de tierra del lugar, 30%, ceniza volcánica y 20% turba carex. Con esta mezcla se buscó obtener una mayor porosidad y permeabilidad en el suelo. Se tomaron muestras de la mezcla y se determinó pH y CE utilizando el método 1/5 INTA, con un peachímetro y conductímetro marca “Hanna”.

En el interior del invernadero se delimitó un espacio similar destinado a la implantación de rizomas, al que se incorporó el mismo sustrato elaborado.



Fig. N°8(izquierda), 9 (centro) y 10 (derecha) – Preparación de mezcla y nivelación de sustrato en cantero exterior para cultivo de *Rumohra adiantiformis* en la EEA Bariloche del INTA.

La mezcla de sustrato fue nivelada en los canteros, dentro y fuera del invernadero, y luego se colocó una capa superficial de pinocha de 10 cm.

En cada cantero se instalaron dos cintas de riego por goteo, con goteros distanciados cada 10 cm. y un caudal de 0.8 l/h. Las cintas de goteo fueron conectado al sistema y cabezal de riego automatizado de la parcela. La frecuencia de riego fue variando de acuerdo a las estaciones del año. En otoño y primavera se realizaban 4 riegos semanales de 5 a 10 minutos y en verano 4 riegos semanales de 10 a 15 minutos. Asimismo, en las estaciones más frías, se realizó el riego a demanda solo en los canteros ubicados dentro del invernadero.

A efectos de evaluar dos condiciones de luminosidad en el ensayo, a principios del mes de agosto, se instalaron sobre el cultivo carpas con media sombra de

1.5 m de altura, cubriendo la mitad del cantero exterior y la mitad del cantero bajo cubierta (Fig. N°11 y 12)



Fig. N°11 (Izquierda) y 12 (Derecha) – Carpas con malla media sobra en cantero para cultivo bajo invernadero

4.4 Acondicionamiento del material vegetal

A principios del mes de julio, se acondicionaron los rizomas extraídos (Fig. N°13 y 14).



Fig. N°13 (Izquierda) y 14 (Derecha) - Acondicionamiento del material vegetal para cultivo de *Rumohra adiantiformis* en la EEA Bariloche del INTA.

Algunos de los rizomas recolectados, presentaban una longitud de aproximadamente 50 cm (Fig. N°15), se decidió ajustar el largo de los rizomas a las medidas recomendadas por la bibliografía consultada (Benavente-García y col., 1998).

Fue entonces que, se definió el tamaño de los rizomas a cultivar entre los 15 y 20 cm. (Fig. N°16). Asimismo se armaron dos grupos de material, diferenciando rizomas que tenían frondas y los que no contaban con la misma.



Fig. N°15(izquierda) y 16 (derecha) - Rizomas de *Rumohra adiantiformis* colectado a campo. - Material fraccionado de rizomas con frondas para plantación.

Los rizomas se colocaron durante 20 minutos en fungicida captan diluido en agua (2 g/l.) (Fig. N°17 y N°18). Se retiraron y colocaron sobre un plástico y se cubrieron con el mismo, para evitar la deshidratación (Fig. N° 19).



Fig. N°17 (Izquierda), 18 (Centro) y 19 (Derecha) – Recipiente con fungicida en agua. – Rizomas de *Rumohra adiantiformis* en solución fungicida. – Rizomas tratados cubiertos con polietileno.

Se registró el peso de cada rizoma, y confeccionó una planilla en base de datos (Excel 01/07/14).

4.5. Plantación

Se realizó la plantación de los rizomas. Se plantaron en grupos de ocho rizomas, iniciando el cantero con los rizomas con fronda (Fig. N°20 y 21), y luego con otro grupo de rizomas que no contaban con fronda, y así sucesivamente.



Fig. N°20 (Izquierda) y 21 (Derecha) – Delimitación de cantero y plantación en cantero bajo invernadero – Rizomas con frondas de *Rumohra adiantiformis* en marco de plantación.

Los rizomas se plantaron a 3 cm de profundidad, distanciados a 20 cm entre planta y 30 cm entre líneas (Fig. N°22 y 23).



Fig. N°22 (Izquierda) y 23 (Derecha) – Plantación de rizomas de *Rumohra adiantiformis* en cantero bajo invernadero. – Grupo de ocho rizomas con frondas plantados en cantero con riego de base.

4.6. Diseño del ensayo

Se utilizaron 256 rizomas, la mitad con fronda y la otra mitad sin fronda. Se cultivaron bajo dos condiciones ambiente: al aire libre y bajo invernadero, y bajo dos condiciones de luz: sol directo y malla media sombra con luz 50%.

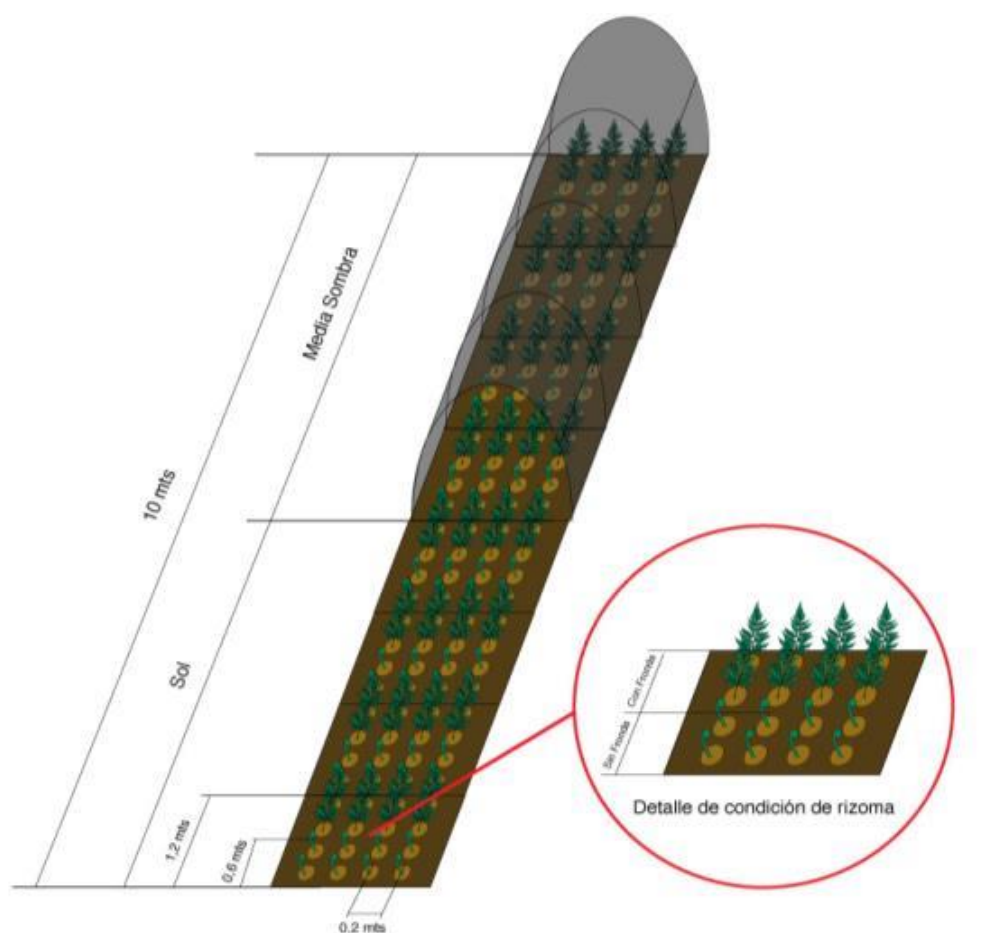
Para cada condición de cultivo y luz se definieron cuatro repeticiones de ocho plantas cada una, considerando el esquema de plantación planteado en la figura N° 24.

4.7. Registro de datos

Se tomó el peso de los rizomas previo a la plantación. Se registró el número de brotes y de frondas por planta para analizar las variables cuantitativas; se midió con una cinta métrica y se registró longitud del raquis, longitud de lámina de fronda y ancho de lámina de fronda para analizar las variables cualitativas con una frecuencia mensual en la medida en que fue posible.

Luego de un año de cultivo se determinó la supervivencia por medio del registro del número rizomas que lograron adaptarse al cultivo.

- Número de brotes: Se considera brote cuando se presenta el estadio incipiente de la fronda sin desplegar (Fig.N°25 y 26)



Gabriela Nico

Fig. N°24 – Esquema de plantación.



Fig N°25 (izquierda) y 26 (Derecha) – Brotes

- Número de frondas: llamamos fronda al brote desplegado en distintos estadios (Fig.N°27, 28 y 29)



Fig. N°27, 28 y 29 – Frondas de helecho desplegadas en diferentes estadios.

- Largo de raquis: se denomina raquis al pecíolo en donde se inserta cada fronda(Fig N°30)
- Largo de fronda (Fig N°30)
- Ancho de fronda (Fig N°30)
- Supervivencia: Una vez transcurrido el año del ensayo, pudo determinarse esta variable.

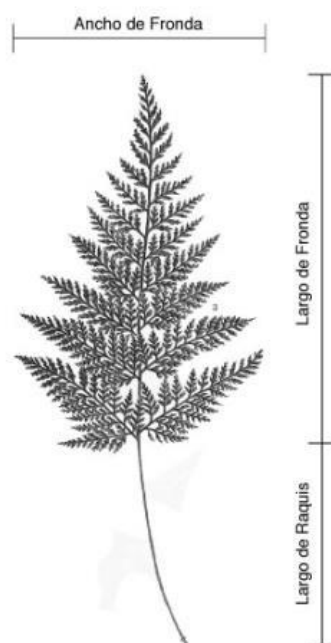


Fig. N°30 – Características de medición.

Se seleccionaron las mejores frondas producidas bajo cada condición de cultivo y se determinó el color utilizando un tarjetero de colores “Colour Chart” avalado por “The Royal Horticultural Society”.

Los datos fueron registrados en planillas. Se calcularon promedios por repetición en cada condición de cultivo con sus respectivos desvíos (Invernadero, Aire Libre, Sombra, Sol, Con Fronda y Sin Fronda), para presentación de resultados en tablas y gráficos. Se utilizó el programa estadístico InfoStat/P Versión Estudiantil, haciendo análisis de varianza con el test de Tukey, con un nivel de significación del 0,05.

5. Resultados y Discusión

5.1. Toma de muestra de suelo

Los resultados obtenidos de la caracterización de los sitios de recolección y de implantación del ensayo se presentan en la tabla N°1.

Sitio	pH (1:2.5)	CE (mS/cm)
Población natural Valle Río Manso (Muestra 1)	6.25	0.17
Población natural Valle Río Manso (Muestra 2)	6.78	0.08
Cantero de cultivo en parcela experimental del INTA Bariloche	6.80	0.08

Tabla N° 1 : valores de pH y CE para los sitios de recolección y preparación del ensayo

Los valores de pH y CE obtenidos en el sustrato de cultivo, son similares a los del suelo en el sitio de recolección del material vegetal.

5.2. Caracterización de las plantas bajo cultivo

Se analizaron: número de brotes, número de fronda, largo de raquis, largo de fronda, ancho de fronda, supervivencia.

Se adjudicaron letras a cada tratamiento de acuerdo a las diferencias entre los resultados obtenidos para cada tratamiento. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos mientras que letras iguales indican diferencias no significativas entre tratamientos. En los casos en que las características se comparten o son comunes, las letras coexisten. Ej: AB; ABC; BC; CD.

5.3. Número de brotes

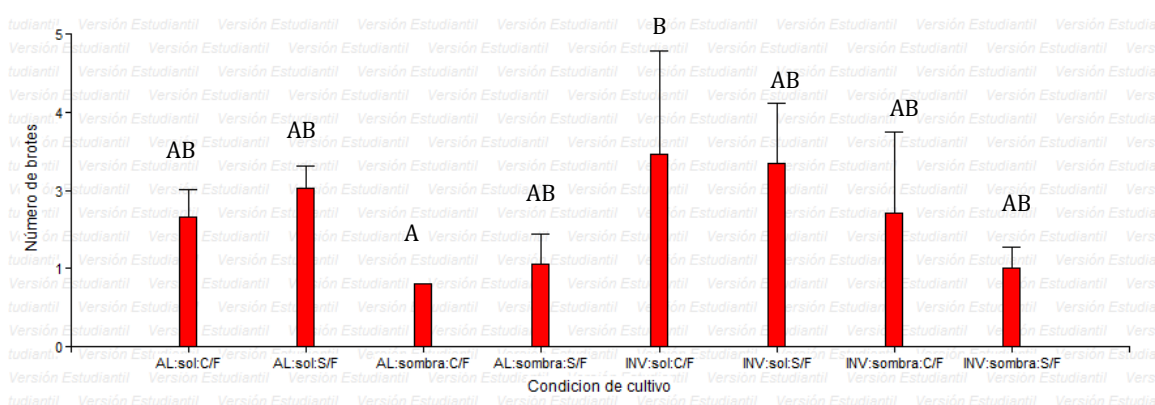


Fig.N°31. Numero de brotes de Rumohra adiantiformis de un año de cultivo bajo distintas condiciones* en el INTA Bariloche.(*)Referencias: AL (Aire Libre), INV (invernadero), C/F (con fronda), S/F (sin fronda). Letras distintas indican diferencias significativas.

A partir de los resultados obtenidos y volcados en la figura N°31 se observan pocas diferencias entre los tratamientos, aun así las condiciones de aire libre con sombra fueron desfavorables a la brotación, mientras que las condiciones de invernadero sin sombra la favorecieron. Esto nos permite inferir que la presencia de luz es determinante para la brotación. Obsérvese que aun sin obtenerse diferencias significativas, todos los tratamientos con presencia de luz mejoraron la brotación (Fig.N°32 y 33).



Fig.N°32. Cantidad de brotes al aire libre en presencia de luz

Fig.N°33. Cantidad de brotes en invernadero

5.4. Número de frondas

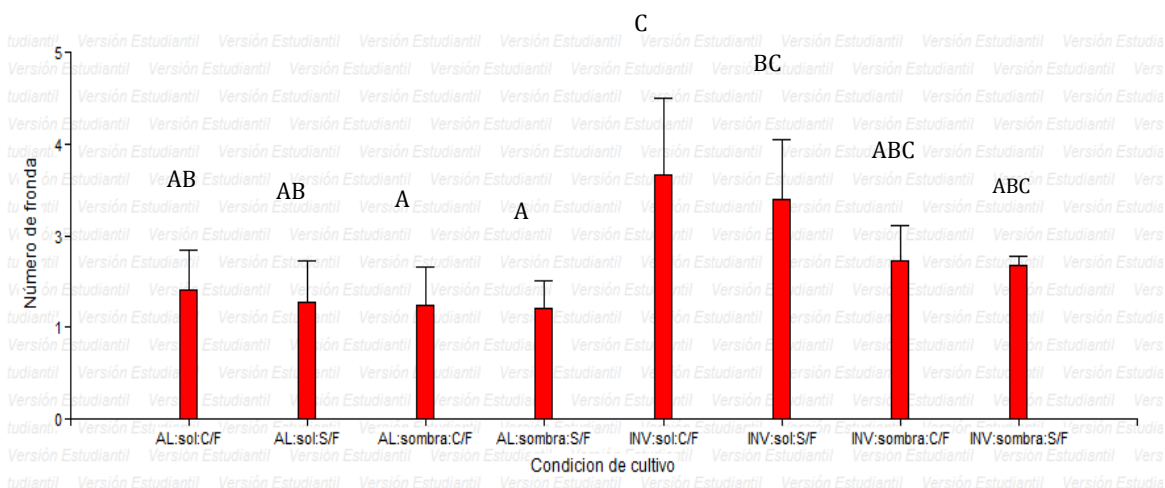


Fig. N°34. Numero de frondas de *Rumohra adiantiformis* de un año de cultivo (*) bajo distintas condiciones de luz en el INTA Bariloche. (*)Referencias: AL (Aire Libre), INV (invernadero), C/F (con fronda), S/F (sin fronda). Letras distintas indican diferencias significativas.

En la figura N° 34, puede apreciarse que el número de frondas bajo condiciones de cultivo al aire libre, mostraron valores menores que la condición de cultivo bajo invernadero. Los tratamientos bajo cubierta sin sombra, presentaron un mayor número de frondas lo que deja en evidencia que la presencia de luz incide positivamente en el número de hojas.

En las condiciones de cultivo restantes, no se manifestaron diferencias significativas entre los diferentes manejos en el cultivo de *Rumohra adiantiformis* (Fig.N°35 y 36).



Fig. N°35 (Izquierda) Cantidad de frondas en invernadero. Fig. N° 36 (Derecha) Cantidad de frondas al aire libre.

Realizando un análisis comparativo de los gráficos 1 y 2, podemos observar que la condición más favorable, tanto para la brotación como para la cantidad de frondas, guarda estrecha relación con la variable luz.

A continuación se presentan resultados de la dimensión de las frondas bajo las distintas condiciones de cultivo. Estos resultados permiten la caracterización inicial de uno de los parámetros de la calidad comercial de las frondas producidas.

5.5. Longitud de raquis

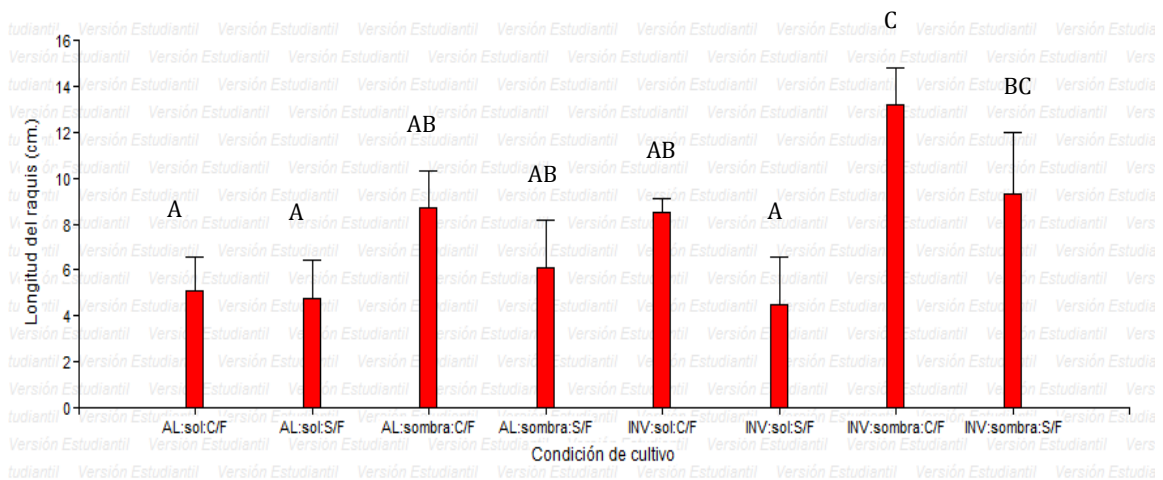


Fig.N°37. Longitud de frondas de *Rumohra adiantiformis* de un año de cultivo (*) bajo distintas condiciones de luz en el INTA Bariloche. (*)Referencias: AL (Aire Libre), INV (invernadero), C/F (con fronda), S/F (sin fronda). Letras distintas indican diferencias significativas.

Los rizomas plantados con frondas y cultivados en invernadero con sombra mostraron mayor longitud de raquis, presentando diferencias significativas con el resto de los tratamientos (Fig. N°37). Por el contrario la condición de cultivo con sol mostró los menores valores de longitud de raquis (Fig.N°38 y 39).



Fig. N°38 (Izquierda) Longitud de raquis dentro del invernadero. Fig. N° 39(Derecha) Longitud de raquis al aire libre.

5.6. Longitud de lámina

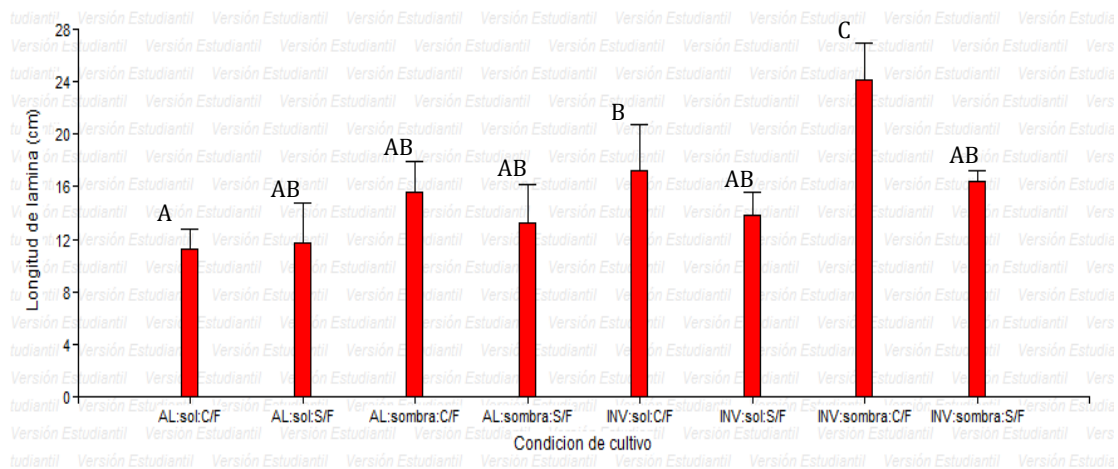


Fig.N°40. Longitud de lámina de *Rumohra adiantiformis* de un año de cultivo (*) bajo distintas condiciones de luz en el INTA Bariloche. (*)Referencias: AL (Aire Libre), INV (invernadero), C/F (con fronda), S/F (sin fronda). Letras distintas indican diferencias significativas.

La mayor longitud de lámina, corresponde a condición de cultivo bajo invernadero con sombra de rizomas plantados con frondas, resultados similares a los obtenidos en longitud de raquis (Fig. N°40). Los menores valores de longitud de lámina se encuentran asociados a condiciones de cultivo con sol (Fig. N°41 y 42).



Fig. N°41 (Izquierda) Longitud de lámina en invernadero. Fig. N° 42 (Derecha). Longitud de lámina al aire libre.

5.7. Ancho de lámina

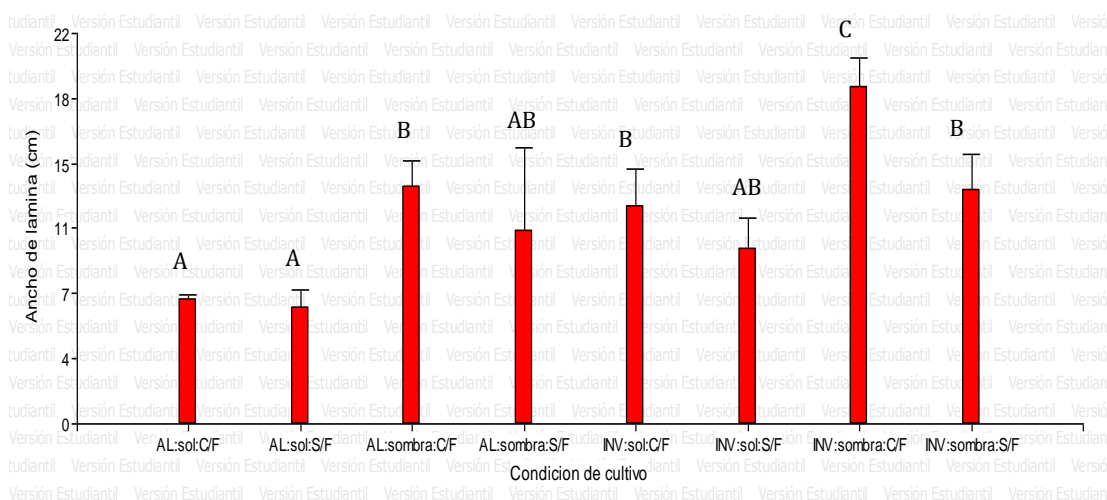


Fig.N°43. Ancho de lámina de *Rumohra adiantiformis* de un año de cultivo (*) bajo distintas condiciones de luz en el INTA Bariloche. (*)Referencias: AL (Aire Libre), INV (invernadero), C/F (con fronda), S/F (sin fronda). Letras distintas indican diferencias significativas.

Haciendo un análisis de los resultados obtenidos respecto de la variable ancho de lámina, se observa que el tratamiento que se destaca con diferencias significativas es bajo invernadero con sombra (INV; sombra C/F), reforzando la idea de que el cultivo en condiciones de media sombra favorece muchas de las variables de calidad y rendimiento (Fig. N°43). En este caso el ancho de lámina es un carácter deseable en el producto y la condiciones cultivo bajo sombra favorece el desarrollo de láminas foliares de mayor dimensión (Fig.N°44 y 45).



Fig. N°44 (Izquierda), Ancho de lámina al aire libre. Fig. N° 45 (Derecha). Ancho de lámina de invernadero.

Todas las condiciones de sol muestran valores menores, en tanto que las gráficas C, comparten igual condición (invernadero, sombra, con fronda) y arrojan un comportamiento significativamente mayor.

Esto nos permite inferir que la variable sombra es determinante para el desarrollo óptimo de esta especie.

5.8. Supervivencia

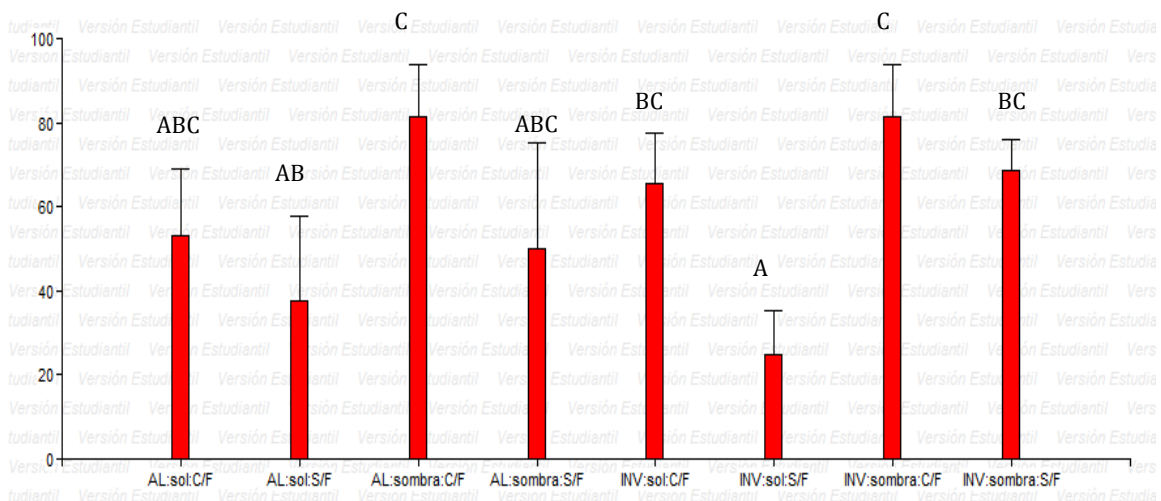


Fig. N°46. Supervivencia de rizomas de *Rumohra adiantiformis* de dos años de cultivo (*) bajo distintas condiciones de luz en el INTA Bariloche. (*)Referencias: AL (Aire Libre), INV (invernadero), C/F (con fronda), S/F (sin fronda). Letras distintas indican diferencias significativas.

En el análisis de supervivencia, la variable sombra con fronda, en ambas condiciones de cultivo, arroja valores muy destacados. Lo que se refuerza asimismo, ya que la variable sol sin fronda muestra el menor valor de las variables gráficas. En este gráfico (Fig. N°46) se observa que en cuanto a la variable supervivencia la presencia de frondas y la sombra determinan las mejores respuestas, presentando diferencias con el resto de los tratamientos (Fig.N°47,48, 49 y 50).



Fig.N°47 (Izquierda) Plantas cultivadas bajo sombra al aire libre. Fig. N° 48 (Derecha) Plantas cultivadas sin sombra al aire libre.



Fig.N°49 (Izquierda) Plantas cultivadas sin sombra en invernadero. Fig. N°50 (Derecha). Plantas cultivadas bajo sombra en invernadero.

5.9. Coloración

Internacionalmente, hay criterios propios de la comercialización de follaje de corte, que establecen parámetros de coloración para indicar la calidad del producto. Esta apreciación se realiza a través de la utilización de un tarjetero de colores que está avalado por “The Royal Horticultural Society” denominado “Colour Chart”.

Una vez realizado el ensayo, y a efectos de determinar la calidad del producto obtenido, se seleccionaron las mejores frondas producidas bajo cada condición de cultivo (Fig.N°51). Los resultados se vuelcan en la tabla N° 2.

Invernadero	Sol	146 A	Yellow Green
Invernadero	Sombra	137 A	Green
Aire Libre	Sol	144 A	Yellow Green
Aire Libre	Sombra	137 A	Green

Tabla N°2

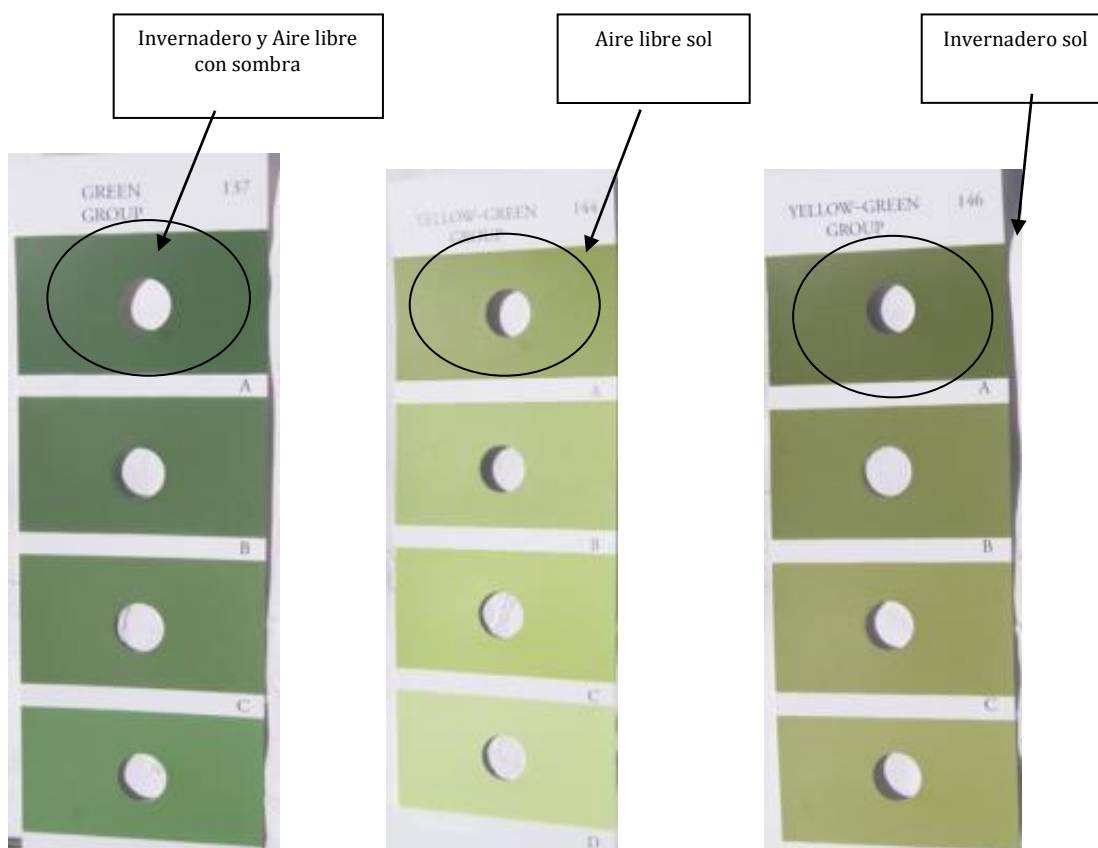


Fig.N°51. Muestra del tarjetero que se utilizó para determinar los colores.

6. Conclusión

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que es posible la implantación de *Rumohra adiantiformis* en San Carlos de Bariloche, bajo diversas condiciones de cultivo (a campo y en invernadero). Durante el transcurso del mismo se lograron definir diferentes variables de cultivo, obteniendo resultados que permitieron determinar la respuesta de *Rumohra adiantiformis* en condiciones de sombra y sol directo, bajo invernadero y al aire libre.

Al año de cultivo se registraron diferencias significativas favorables a la condición de plantación con fronda. Esto podría deberse a que los rizomas que contaban con fronda, tuvieron la posibilidad de realizar fotosíntesis y producir nuevas sustancias de reserva. Presentando mejor brotación y mayor cantidad de nuevas frondas.

Gabriela Nico

Año 2017

Los tratamientos con sombra presentaron los valores más altos de supervivencia tanto en invernadero como al aire libre, pudiendo ser consecuencia de una disminución del estrés en la planta, debido a una intensidad lumínica menor. Mostrando ambas diferencias significativas respecto del resto de los tratamientos.

Respecto de las variables de calidad del producto, bajo la condición de sombra se obtuvo la mayor longitud del raquis, lámina y ancho de fronda, que junto a un resultado de color verde oscuro mostraron ser el tratamiento más adecuado para lograr un follaje de calidad comercial.

El tiempo de participación de esta práctica laboral en el ensayo permitió apreciar aspectos relevantes del cultivo que aportaron datos preliminares que muestran que es factible la implantación de *Rumohra adiantiformis* en Bariloche, pero que no es concluyente en sus resultados de productividad y calidad comercial de las frondas, siendo necesario la continuidad de estos estudios hasta lograr un volumen de frondas que permitan realizar ensayos de vida en florero.

Desde el punto de vista personal y en vistas a mi formación profesional, la realización de esta práctica laboral me permitió familiarizarme con un ámbito de trabajo en una institución de investigación y desarrollo, desconocido hasta ese momento. Logré conocimientos sobre la sistematización de datos, organización de la información, elaboración de resultados experimentales, integrando los conocimientos generales adquiridos durante la formación de Tecnicatura en Viveros.

7. Bibliografía

- Biedma, MJ. 1994. "Toponimia del Parque Nacional Nahuel Huapi. San Carlos de Bariloche. Argentina.
- Cassá de Pazos, LA.; Vidoz, FF.; Giudice, GE.; Ramos Giacosa, JP.; Luna, ML.; De la Sota, ER. 2010. "Diversidad de helechos y licofitas del Parque Nacional Lago Puelo". Chubut. Argentina.
- Castilblanco Flores, MJ. 2012. Plan de inversión para la producción de helecho hoja de cuero (*Rumohra adiantiformis*) para la exportación de

- Nicaragua a Holanda. Tesis de grado. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras.
- Gonzáles Benavente-García, A.; Bañón Arias, S.; Fernández Hernández, JA. 1998. “Cultivos ornamentales para complemento del ramo de flor”. Mundi-Prensa. Madrid- Barcelona- México.
 - Mazzoni, A; Facciuto, G; San Martino, L. 2009. “Caracterización de *Polystichum plicatum* para uso de follaje de corte en la Patagonia Sur Argentina. XI Jornada Nacional de Floricultura. Montecarlo, Misiones. Argentina.
 - Menini, JM. 1999. Revista “El jardín en la Argentina” (Pág. 48-53). Invierno.
 - Morero, R; Giorgis, M; Arana, M; Barboza, G. 2014. “Helechos y Licofitas del Centro de Argentina: Cultivo de especies ornamentales.” Rita Ema Moreno. 1 ed. Córdoba Argentina.
 - Sly, B. 2012. Revista “Maipué” (Pág. 50-55). Primavera- Verano.
 - Zuloaga, F; Morrone, O; Rodríguez, D. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina.
 - Lopez Karem “Follaje de corte”. Web. www.ucv.altavoz.net visto; 24 Junio 2015.
 - Verdugo, G; Biggi, A; Montesinos, C. 2006. Manual de pos cosecha de flores cortadas. FIA- Pontifica Universidad Católica de Valparaíso. Web. www.ucv.altavoz.net/manual_de_poscosecha_de_flores visto; 13 Mayo 2015.
 - Ponce, M; Mehlreter, K; Cassá de Pazos, L; De la Sota, E. 2002. Revista Chilena de Historia Natural. Web. www.scielo.cl visto; 12 Mayo 2015.
 - Zuloaga, F; Morrone, O; Belgrano, M. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del cono sur. Web. www.darwin.edu.ar/proyecto/flora visto; 12 Mayo 2015.

8. Presentaciones

Parte de los datos registrados durante esta práctica formaron parte de dos presentaciones:

Mazzoni, A.; Nico, G.; Riat, M.; Facciuto, G. y Stosic, C. 2016. *Evaluación del cultivo de Rumohra Adiantiformis para uso como follaje de corte en Bariloche, Patagonia Argentina*. 39° Congreso Argentino de Horticultura. Santa Fe. Septiembre.

Mazzoni, A.; Nico, G.; Riat, M.; Facciuto, G. y Stosic, C. 2017. *Rumohra adiantiformis en Bariloche y en El Bolsón*. Revista Economía y Viveros. Sección Investigación. Junio.