

8102

CALIDAD DE SEMILLAS DE QUEBRACHO BLANCO Y

QUEBRACHO COLORADO.

UNIVERSIDAD
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
HERBARIUM
Topografía: H T 37
Fecha: 27/05/02

Dalpiaz, Mariano L.

Folguera, Jorge A.

Giulietti, Guillermo G.

Mena, Fernanda

Ripa, Iván C.

Simeoni, Maximiliano H.

TRABAJO DE INVESTIGACION.

Taller de Integración I. Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de  
Rosario.

Zavalla, Provincia de Santa Fe, 22 de noviembre de 2001.

**CALIDAD DE SEMILLAS DE QUEBRACHO BLANCO Y**  
**QUEBRACHO COLORADO.**

Dalpiaz, Mariano L.

Folguera, Jorge A.

Giulietti, Guillermo G.

Mena, Fernanda

Ripa, Iván C.

Simeoni, Maximiliano H.

Docentes asesores:

Ing. Agr. Claudia Alzugaray

Cátedra de Biología.

Ing. Agr. -MSc.- Marcelo Milo Vaccaro.

Cátedra de Taller de Integración I.

Ing. Agr. Silvia Toresani

Cátedra de Taller de Integración I.

**AGRADECIMIENTO:**

A la Ing. Agr. Claudia Alzugaray, quién nos brindó en todo momento su tiempo y asesoramiento para poder llevar a cabo esta investigación.

**INDICE.**

<b>TEMAS</b>	<b>PAGINAS</b>
Resumen	5.
Introducción	7.
Metodología	11.
Resultado y discusión	16.
Conclusión	21.
Bibliografía	22
Apendice	23.

## RESUMEN.

El quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) y el blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) son especies arbóreas indígenas. Los bosques de quebracho penetran en el nordeste de la provincia de Santa Fe, Argentina, donde forman una manga que alcanza hasta la mitad de dicha provincia. Se estima que el área original se redujo en un 70 % a raíz de la tala, por su valor maderero y por la práctica agrícola-ganadera. El desconocimiento de la biología del quebracho y de las posibilidades de su manejo son de suma importancia para una producción forestal sostenida.

La aparente mejor solución para la preservación de este importante recurso es el cultivo de las especies involucradas, que aliviaría la presión sobre el bosque natural, proporcionando el producto necesario para abastecer a las industrias. Así mismo, los plantines producidos en los viveros podrían ser utilizados en el enriquecimiento del bosque nativo y/o la ocupación plena de las tierras forestales, las que aumentarían significativamente su productividad.

En este trabajo se trató de investigar específicamente la calidad de semillas.

La metodología consistió en la realización de ensayos con semillas de las dos especies (quebracho blanco y colorado) cosechadas en los años 1999, 2000 y 2001. Las semillas provenientes de Vera estaban almacenadas en laboratorio, mientras que las de Unitan se conservaron en condiciones ambientales normales.

Las muestras de semillas fueron evaluadas en distintos momentos después de la cosecha, con el objetivo de conocer la calidad de las mismas. Las pruebas realizadas fueron: poder germinativo (PG) y tetrazolio (T) para **viabilidad** ; índice de velocidad de germinación (IVG) y tiempo medio de germinación (TMG) para **vigor**.

Los resultados obtenidos nos permitieron llegar a la conclusión de que tanto las condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad relativa), las condiciones ambientales durante la polinización y el envejecimiento influyen disminuyendo la calidad de las semillas. También

se encontraron diferencias en los datos obtenidos respecto a los de otros autores. La información derivada de la investigación servirá para posteriores trabajos.

## INTRODUCCION.

Poco se conoce sobre el cultivo y el crecimiento del quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) y blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) en plantaciones en su área de origen.

Lo poco que está difundido se basa en una serie de preconceptos que llevan a decisiones equívocas y, como consecuencia, desinterés por parte del productor y falta de apoyo a la promoción de su cultivo por parte de las autoridades nacionales y provinciales.

Existe en el ámbito de la defensa de nuestros recursos naturales el concepto de que la explotación del quebracho en la República Argentina llevará a la degradación del ecosistema chaqueño, y en algunos casos la destrucción del mismo, por ser el quebracho el soporte estructural del bosque. Estos argumentos son utilizados por los ecólogos y compartidos por sectores de Secretarías del Gobierno Nacional.

Si bien esta inquietud es válida, el temor es injustificado en lo que se refiere a culpar a la explotación forestal como principal factor de la degradación del bosque y de la extinción de las especies de quebracho. En primer lugar, porque el utilizar los árboles de quebracho de gran tamaño no modifica la estructura del bosque chaqueño; segundo, porque el control y manejo realizado actualmente por las Direcciones de Bosques de las Provincias del Chaco y Formosa garantizan una producción sostenida de sus especies. Por otra parte, la regeneración natural del quebracho es abundante por toda su región de origen, solamente limitada por la explotación ganadera, la que por acción directa del ganado o por las quemas periódicas de los campos, dificulta o elimina la regeneración natural de los quebrachos.

El aumento de la frontera agrícola no atenta contra la regeneración del quebracho, sino contra todo el bosque, ya que para su instalación se deberá talar completamente el mismo. Sin embargo, la acción de los ecólogos se concentra contra la explotación forestal, llegando a solicitar a organizaciones internacionales que se abstengan de utilizar productos derivados de su madera. Este hecho que podría causar un enorme perjuicio a las economías provinciales

con un efecto social sobre toda la población que vive de este recurso, es producto del desconocimiento de la biología del quebracho y de las posibilidades de su manejo para una producción forestal sostenida.

La aparente mejor solución para la preservación de este importante recurso es el cultivo de las especies involucradas, que aliviaría la presión sobre el bosque natural, proporcionando el producto necesario para abastecer a las industrias tánicas mientras que por sus raleos se producirían postes, madera para leña, carbón y otros usos regionales. Así mismo, los plantines producidos en los viveros podrían ser utilizados en el enriquecimiento del bosque nativo y/o la ocupación plena de las tierras forestales, las que aumentarían significativamente su productividad.

Lamentablemente, existe poca información sobre el cultivo de los quebrachos. La experiencia existente sobre la facilidad de propagar estas especies no está suficientemente bien difundida. Es necesario un conocimiento profundo de estas especies, abarcando aspectos que incluyen: la regeneración del nicho, la calidad de las semillas, la dormición, la dispersión, los factores que afectan la supervivencia de las plántulas y la propagación *in vitro*. Todos éstos son fenómenos que no han sido suficientemente estudiados.

En este trabajo se tratará de investigar específicamente la calidad de las semillas. Por lo tanto es de suma importancia tener presente algunos conceptos que se describen a continuación. Uno de los peligros mayores en los cultivos de quebracho es la siembra de semillas que no tienen la capacidad de producir plántulas. Es por ello muy importante la evaluación de la calidad de las semillas, la cual está comprendida por dos variables que son: **viabilidad**, que determina si la semilla producirá una plántula; **vigor**, dicho término se refiere a la suma total de aquellas propiedades de las semillas que determinan el nivel de actividad de las mismas durante la germinación y emergencia de las plántulas.

**Antecedentes:**

- “La reforestación con quebracho colorado y algunas normas silvícolas relacionadas con su aprovechamiento racional”, por Valentini (1960).

En dicha obra se hace mención de las causas principales de la deforestación de los quebrachales en la zona oriental húmeda del parque chaqueño, haciendo hincapié en los efectos negativos de la práctica agrícola-ganadera. Además, se explican algunas técnicas para la reforestación, tales como plantación, siembra directa y regeneración natural y también se refiere a las pérdidas de poder germinativo con el paso del tiempo.

- “Antecedentes y situación actual del cultivo del quebracho colorado en el Chaco argentino”, por Barrett (1997).

Se posee poca información sobre el cultivo y el crecimiento del quebracho colorado en plantaciones en su área de origen. Existe un ámbito de la defensa de nuestros recursos naturales que sostiene el concepto que la explotación de quebracho en la República Argentina llevará a la degradación del ecosistema chaqueño, por ser estas especies el soporte estructural del bosque. Se culpa a la explotación forestal como principal factor de la degradación del bosque. Esto no es tan así por que al utilizar los árboles de gran tamaño no modifican básicamente la estructura del bosque. La regeneración es abundante pero se ve limitada por la explotación ganadera.

Además de ser poca la información, existen una serie de preconceptos que desalientan a los posibles forestadores y desaconseja su promoción. Algunos de los preconceptos son:

- El quebracho es de difícil cultivo.
- El crecimiento es sumamente lento.
- Prefiere suelos arcillosos y húmedos.

**Objetivo:**

Obtención de datos acerca de las especies de quebracho colorado y quebracho blanco, específicamente en lo que se refiere a: **Viabilidad y Vigor**.

**Hipótesis:**

- ✓ Las semillas de quebracho colorado y quebracho blanco tienen baja calidad, la cual depende de las condiciones de almacenaje (temperatura y humedad relativa).
- ✓ La calidad de las semillas depende de las condiciones ambientales en que se forman.
- ✓ La calidad de las semillas varía con el transcurso del tiempo (envejecimiento).

## METODOLOGIA.

### Diseño del objeto:

#### 1. Unidad de análisis.

- Semilla de quebracho blanco y colorado.

#### 2. Universo de análisis.

- Población de semillas de quebracho blanco y quebracho colorado de la cuña boscosa.

#### 3. Selección de variables y definiciones operacionales.

- Viabilidad: que determina si la semilla producirá una plántula.
- Vigor: dicho término se refiere a la suma total de aquellas propiedades de las semillas que determinan el nivel de actividad de las mismas durante la germinación y emergencia de las plántulas.
- Condiciones climáticas:
  - en quebracho colorado, se tienen en cuenta los datos de las precipitaciones y temperaturas medias, durante el período de floración y fructificación que va desde diciembre a marzo.
  - en quebracho blanco, se tienen en cuenta las mismas variables que para el caso anterior, con la salvedad de que el período de floración y fructificación va desde noviembre a agosto.
- Dimensiones.
  - Viabilidad - Poder germinativo: porcentaje de plántulas normales.
  - Vigor: -el IVG (índice de velocidad de germinación) se calcula según la metodología sugerida por Popinigis (1985):

$$IVG = \frac{\sum C_i}{\sum C_i \cdot T_i} \cdot 100$$

- el TMG (tiempo medio germinación) se calcula mediante las fórmulas sugeridas por Silva y Nakagawa (1995):

$$IVE = \frac{\sum C_i \cdot T_i}{\sum C_i} \cdot 100$$

- la conductividad eléctrica se mide en micro Siemens/cm.

#### 4. Fuente de datos.

- **Primaria:** se recoge información de primera mano, mediante la observación de la evolución de las muestras de semillas de quebracho blanco y colorado.
- **Secundaria:** se utilizan datos cedidos por la Cátedra de Biología correspondientes a ensayos de años anteriores.

#### 5. Indicadores de las variables:

##### *a) Viabilidad:*

- Poder germinativo: porcentaje de plántulas germinadas normales.
- Tetrazolio: porcentaje de semillas teñidas.

##### *b) Vigor:*

- IVG: n° adimensional.
- TMG: expresado en días en que se alcanza la germinación promedio.

\* Conductividad: es un indicador de las dos variables, tanto para viabilidad como para vigor de las semillas.

#### 6. Procedimientos aplicados a las variables:

- Muestreo:

a) Se realiza un muestreo dirigido o intencional, eligiendo las semillas de las especies leñosas (Quebracho blanco y colorado) teniendo en cuenta su cobertura, porte y sanidad. Las semillas de quebracho blanco provienen de la localidad de Vera (Santa Fe) y las de Q. colorado tienen dos procedencias: un lote de Vera y otro de la localidad de Makallé (Chaco) donde se

encuentra el vivero UNITAN. Ambas localidades se encuentran muy próximas entre sí, por lo que se descartan diferencias climáticas producto de la ubicación geográfica.

b) Con las semillas previamente recolectadas se realiza un muestreo aleatorio (al azar).

- Tamaño de las muestras para viabilidad y vigor:

a) Poder germinativo:

- Quebracho blanco año 2000: 4 muestras de 50 semillas.
- Quebracho colorado año 2000: 4 muestras de 50 semillas.
- Quebracho colorado año 2001: 4 muestras de 50 semillas.

b) Test de tetrazolio:

- Quebracho blanco año 2000: 4 muestras de 50 semillas.
- Quebracho colorado año 2001: 4 muestras de 50 semillas.

c) Conductividad

- Quebracho colorado año 2001: 4 muestras de 25 semillas
- Quebracho blanco año 2001: 4 muestras de 25 semillas.

- Explicación de los procedimientos para la obtención de los indicadores:

*Test de germinación:*

- Las semillas se colocan a germinar en bandejas con arena, envueltas en bolsas de polietileno transparente. Los ensayos se realizan en cámara de germinación con un fotoperíodo de 12 horas y una temperatura de 25 ° C.
- La emergencia de radículas se evalúa para aquellas que poseen al menos dos milímetros de longitud.
- La emergencia de cotiledones solamente se evalúa cuando haya diferenciación de los mismos (cuando los mismos se despliegan).
- La germinación es evaluada día a día hasta la estabilización de la misma.

- Los datos son volcados en la matriz de datos. Con estos datos se puede obtener poder germinativo, IVG y TMG.

#### *Test de tetrazolio:*

- Las semillas se tratan con la sal cloruro trifenil tetrazolio a una concentración de 0,075%.
- Las semillas son hidratadas previamente entre papeles por 24 horas y se incuban en solución de tetrazolio durante 24 horas en estufa a 30 C.
- Los datos de la tinción del test se vuelcan en planillas con el dibujo de las semillas, coloreando según la tinción que aquellas hayan tenido (es un color rosado el que expresa la viabilidad de las mismas).

#### *Vigor:*

- Se utilizan los datos obtenidos en germinación, así como los datos recogidos de la prueba de conductividad.

#### *Conductividad:*

- Es un método altamente confiable tanto en la determinación de la germinación como del vigor. A diferencia de métodos tales como el colorimétrico, donde la diferenciación entre semillas viables y no viables es difícil y termina dependiendo de una observación subjetiva, con este método de conductividad esta determinación es más sencilla, rápida, objetiva y se basa en una propiedad bioquímica. Durante el proceso de imbibición hay una sustancial liberación del soluto desde la semilla, incluyendo azúcares, aminoácidos y electrolitos, en particular potasio. Los métodos para detectar esta liberación pueden involucrar el análisis de los componentes de azúcares o aminoácidos del lixiviado. La medición de electrolitos en agua, es un método simple y rápido para determinar la lixiviación y esto se logra midiendo la

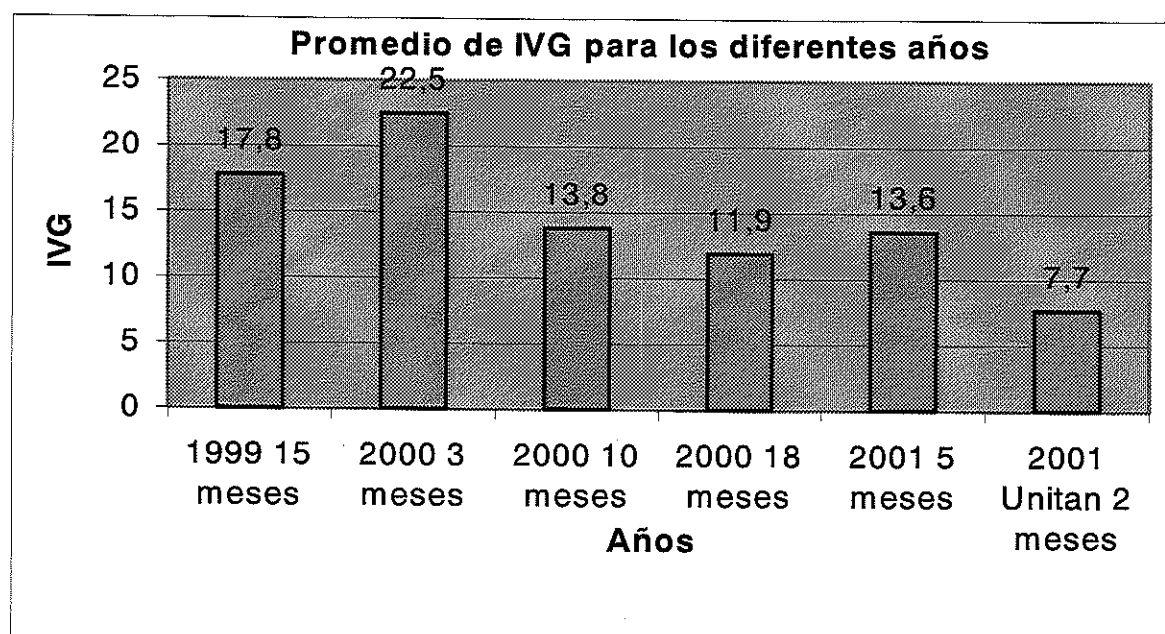


## RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados obtenidos de la pérdida de IVG y poder germinativo con el transcurso del tiempo se observan a continuación:

CUADRO Y GRAFICA 1: INDICE DE VELOCIDAD DE GERMINACION PARA LOS DISTINTOS AÑOS.

IVG	1999 15 meses	2000 3 meses	2000 10 meses	2000 18 meses	2001 5 meses	2001 Unitan 2 meses
1	20.2	18.5	14.2	15,28	8	7,4
2	17	34.8	17.15	10,11	9,4	8,5
3	14.9	17.4	12.7	10	11,3	7,6
4	19	19.3	11.2	11,97	12,2	7,3
<b>Promedio</b>	<b>17.8</b>	<b>22.5</b>	<b>13.8</b>	<b>11,9</b>	<b>13,6</b>	<b>7,7</b>



En la gráfica anterior se observa que para un lote de semillas pertenecientes a la cosecha año 2000, sembradas a los 3, 10 y 18 meses de haber sido cosechada, el IVG (índice de velocidad de germinación) disminuye con el transcurso del tiempo.

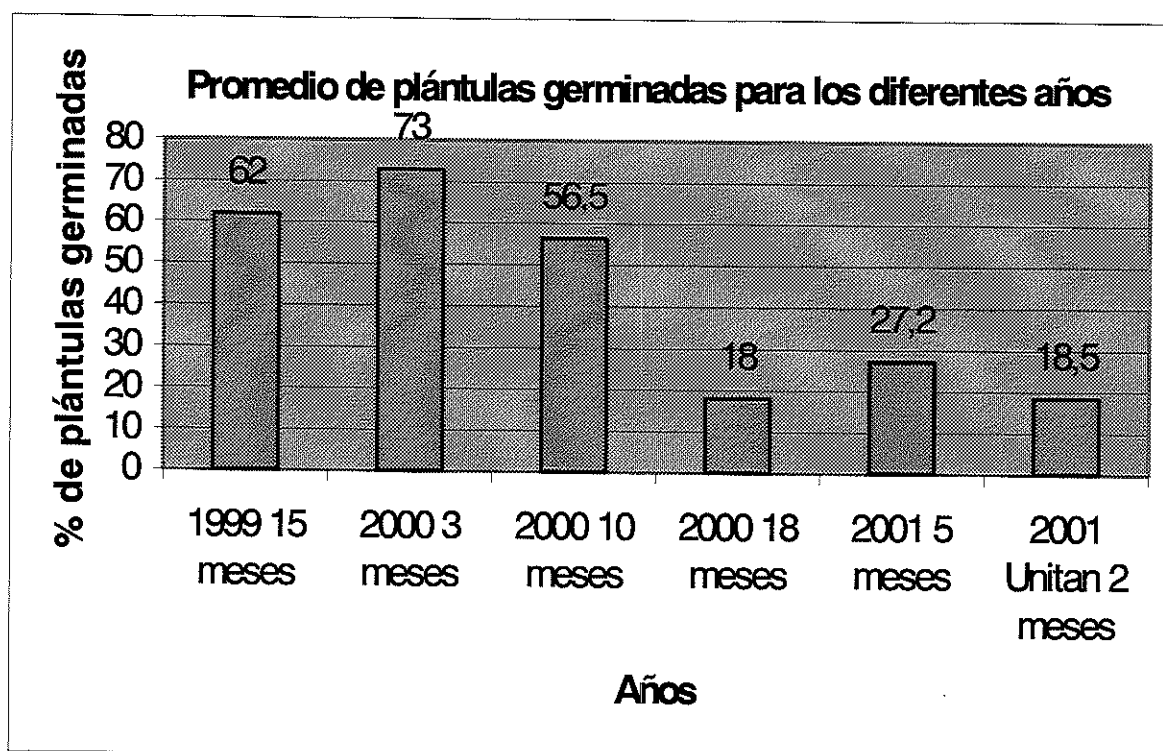
Las variaciones de IVG entre los distintos años se deben, posiblemente, a las condiciones climáticas reinantes durante la época de polinización y maduración de los frutos. En los años 1999 y 2000, el verano fue muy seco y caluroso. El año 2001 fue sumamente lluvioso durante

la floración, hecho que provocó el lavado del polen en el momento de la floración, lo que ocasionó la formación de gran cantidad de semillas y frutos vanos.

También podemos atribuir las diferencias de IVG dentro de una misma cosecha a las condiciones de almacenaje ya que, en Unitan se conserva las semillas bajo condiciones ambientales normales, mientras que en el lote 2001 Vera se lo hace a 3° C y a baja humedad.

CUADRO Y GRAFICA 2: PODER GERMINATIVO PARA LOS DISTINTOS AÑOS

Poder Germinativo	1999 15 meses	2000 3 meses	2000 10 meses	2000 18 meses	2001 5 meses	2001 Unitan 2 meses
1	54	88	56	18	26,5	24
2	60	64	44	4	32	16
3	64	76	72	16	23,6	22
4	70	78	54	34	26,6	12
Promedio	62	73	56.5	18	27,2	18,5

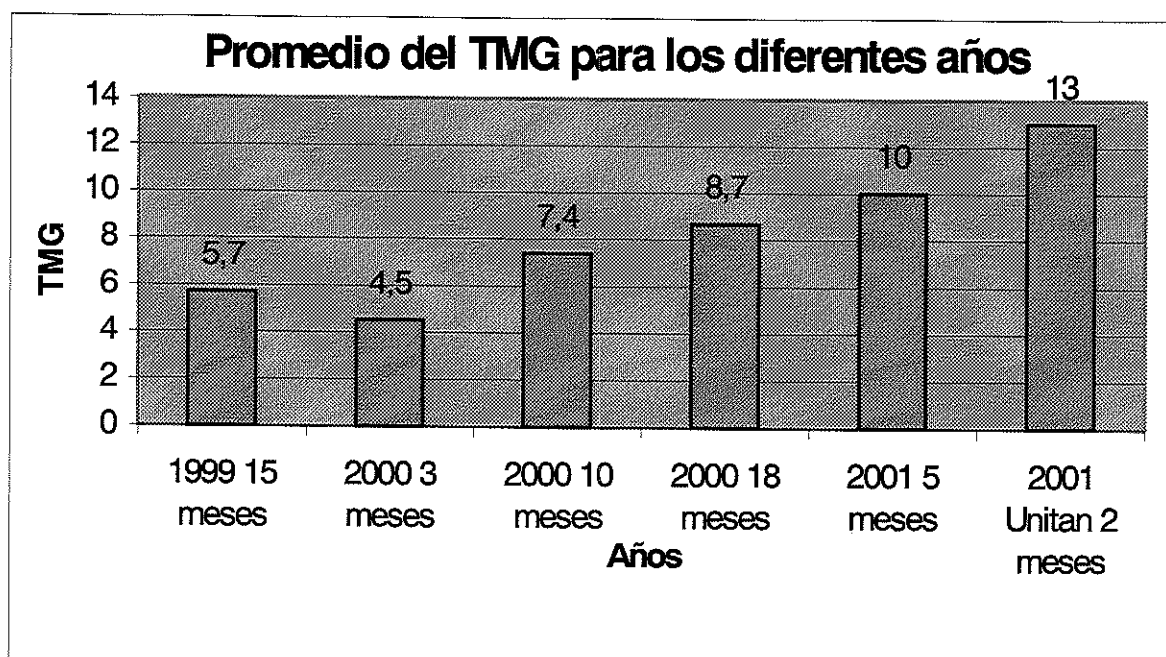


Esta gráfica es similar a la anterior, solamente que el indicador evaluado en este caso es el porcentaje de plántulas normales ( poder germinativo).

El comportamiento de la gráfica responde a las mismas causas que en el caso del IVG.

CUADRO Y GRAFICA 3: TIEMPO MEDIO DE GERMINACION PARA LOS DISTINTOS AÑOS.

TMG	1999 15 meses	2000 3 meses	2000 10 meses	2000 18 meses	2001 5 meses	2001 Unitan 2 meses
1	4.9	8.2	7	6.6	12,4	13,4
2	5.9	2.9	5.8	9,9	10,5	11,8
3	6.7	2.9	7.9	10	8,8	13,2
4	5.2	4.2	8.9	8,4	8,2	13,8
<b>Promedio</b>	<b>5.7</b>	<b>4.5</b>	<b>7.4</b>	<b>8,7</b>	<b>10</b>	<b>13</b>

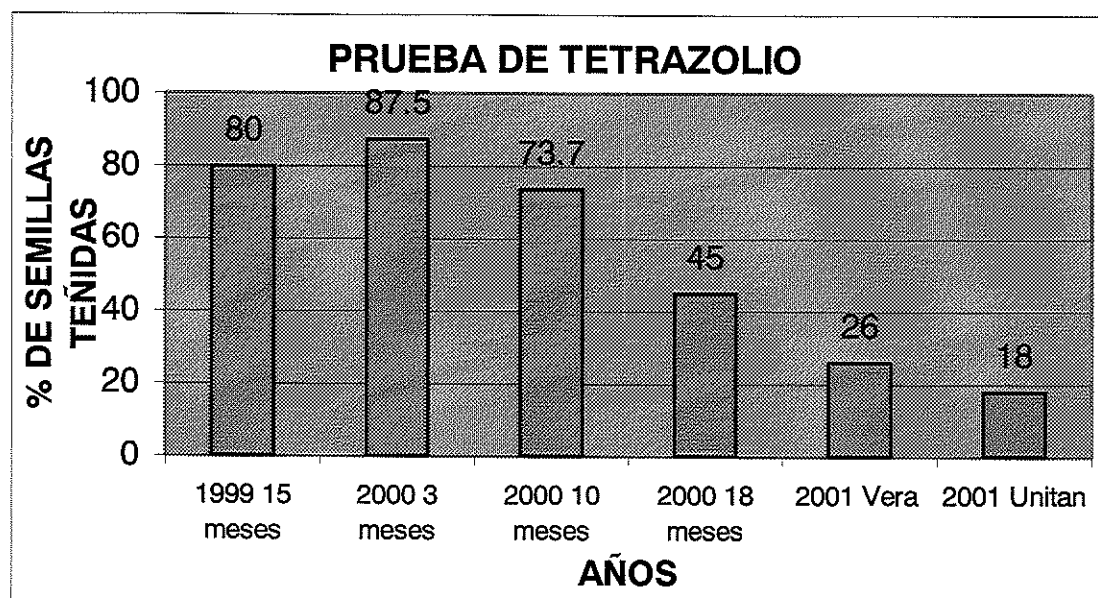


De la gráfica anterior se puede deducir que cuanto menor es el TMG mayor es el índice de velocidad de germinación.

Además, se estima que las semillas que tienen valores bajos de TMG poseen menor probabilidad de contraer algún tipo de enfermedad o de ser atacadas por diferentes plagas, dado que emergen más rápido.

CUADRO 4: PRUEBA DE TETRAZOLIO EN QUEBRACHO COLORADO.

	1999	2000	2000	2000	2001	2001
<b>Tetrazolio</b>	15 meses	3 meses	10 meses	18 meses	Vera	Unitan
1	70	90	75	44	32	16
2	80	80	85	44	28	28
3	90	90	60	52	28	12
4	80	90	75	40	16	16
<b>promedio</b>	<b>80</b>	<b>87,5</b>	<b>73,7</b>	<b>45</b>	<b>26</b>	<b>18</b>



Esta prueba presentó un 70 % de correlación con el porcentaje de germinación ( $p < 0.05$ ).

\* Para quebracho blanco este test no tuvo correlación con la prueba de germinación, por lo tanto, su resultado no fue tenido en cuenta.

#### PRUEBA DE CONDUCTIVIDAD PARA QUEBRACHO COLORADO:

Para establecer una correlación entre conductividad y germinación se necesitan muchas pruebas (al menos 10) y no hay en existencia gran cantidad de semillas para poder hacerlo.

#### PRUEBA DE CONDUCTIVIDAD PARA QUEBRACHO BLANCO:

En este caso, los resultados de la prueba concuerdan con los valores obtenidos en el test de germinación. Para poder establecer una correlación entre conductividad y germinación, se

necesitan una mayor cantidad de pruebas (al menos 10) y no hay en existencia un número suficiente de semillas.

CUADRO 5: DATOS OBTENIDOS A TRAVÉS DE LA PRUEBA DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE QUEBRACHO BLANCO.

LOTE	2000 3 MESES				2000 12 MESES			
	1	2	3	4	1	2	3	4
P. GERMINATIVO	44	50	56	50	42	42	38	46
IVG	29	28,9	27,3	24	22,3	23,7	22,6	23,6
TMG	3,4	3,4	3,7	4,1	4,5	4,2	4,4	4,2

Con los datos presentados en este cuadro se puede observar cómo las semillas de quebracho blanco sufren una disminución de su calidad al aumentar su envejecimiento. Esta disminución es mucho menor a lo que sucedió en quebracho colorado 2000.

## CONCLUSIONES.

A partir de los resultados obtenidos se puede afirmar que:

- Las condiciones de almacenaje (temperatura y humedad relativa) influyen claramente en la calidad de las semillas, lo cual se comprobó comparando los lotes de semillas pertenecientes a Unitan 2001 y Vera 2001.
- Existe una marcada influencia de las condiciones ambientales reinantes en el momento de la polinización que en este caso fueron totalmente perjudiciales sobre la calidad de las semillas, quedando esto demostrado en las pruebas de los diferentes lotes de quebracho colorado correspondientes a los años 1999, 2000 y 2001. Para el caso de quebracho blanco, las pruebas no pudieron ser llevadas a cabo, ya que no hubo producción de semillas en el año 2001.
- El envejecimiento provoca una disminución de la calidad de las semillas. Esto se pudo verificar en los lotes de semillas de quebracho colorado pertenecientes a una misma cosecha que fueron sembradas a los 3, 10 y 18 meses postcosecha. El efecto del envejecimiento sobre quebracho blanco es menos notable que en el caso anterior.

Por otra parte, la disminución de las variables (viabilidad y vigor) no fue tan significativa como sostienen algunos autores.

Finalmente, se cree haber cumplido con el objetivo planteado, es decir, la obtención de datos acerca de la viabilidad y el vigor de las semillas de quebracho colorado y quebracho blanco, lo cual nos permitirá conocer la calidad de las mismas. Esta información será de utilidad para futuras investigaciones acerca de conservación y reforestación de la Cuña Boscosa.

**Bibliografía:**

Barrett, Wilfredo H.. *Antecedentes y situación actual del cultivo del Quebracho Colorado en el Chaco argentino.*

Hampton, J. G., Tekrony Chairperson, Deputy Chairperson, ISTA Vigour Test Committee.

Handbook of Vigour Test Methods-3ª edición, 1995.

International Rules for Seed Testing, 1996.

Carnevale, Nélide J. y Montagnini Florencia. *Facilitamiento de la regeneración de bosques secundarios por plantaciones de especies nativas.*

Valentini, José A. *La reforestación con quebracho colorado y algunas normas silvícolas relacionadas con su aprovechamiento racional*

### APENDICE:

#### ❖ Matrices de datos: pruebas de germinación

Prueba de germinación en quebracho colorado 2001.

DIA	FECHA	EMERGENCIA DE RADICULA				EMERGENCIA DE COTILEDON			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	31-Ago								
2	1-Sep								
3	2-Sep								
4	3-Sep								
5	4-Sep								
6	5-Sep								
7	6-Sep								
8	7-Sep	1	1		1				
9	8-Sep								
10	9-Sep								
11	10-Sep	10	7	11	1	1	3		
12	11-Sep	10	7	15	5	3	4	3	
13	12-Sep	10	10	17	5	4	5	7	
14	13-Sep	12	11	17	6	4	5	9	
15	14-Sep	15	12	20	6	6	8	10	3
16	15-Sep								
17	16-Sep								
18	17-Sep	16	12	14	9	7	8	7	5
19	18-Sep	17	10	11	9	8	7	11	4
20	19-Sep	16	9	12	7	9	8	8	5
21	20-Sep	13	9	9	9	11	8	8	7
22	21-Sep								
23	22-Sep								
24	23-Sep								
25	24-Sep	14	9	11	6	11	8	9	6
26	25-Sep	14	9	11	6	12	8	10	6
27	26-Sep	14	9	11	6	12	8	11	6

Prueba de germinación en quebracho blanco 2000.

DIA	FECHA	EMERGENCIA DE RADICULA				EMERGENCIA DE COTILEDON			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	31-Ago								
2	1-Sep								
3	2-Sep	5	3	5	9				



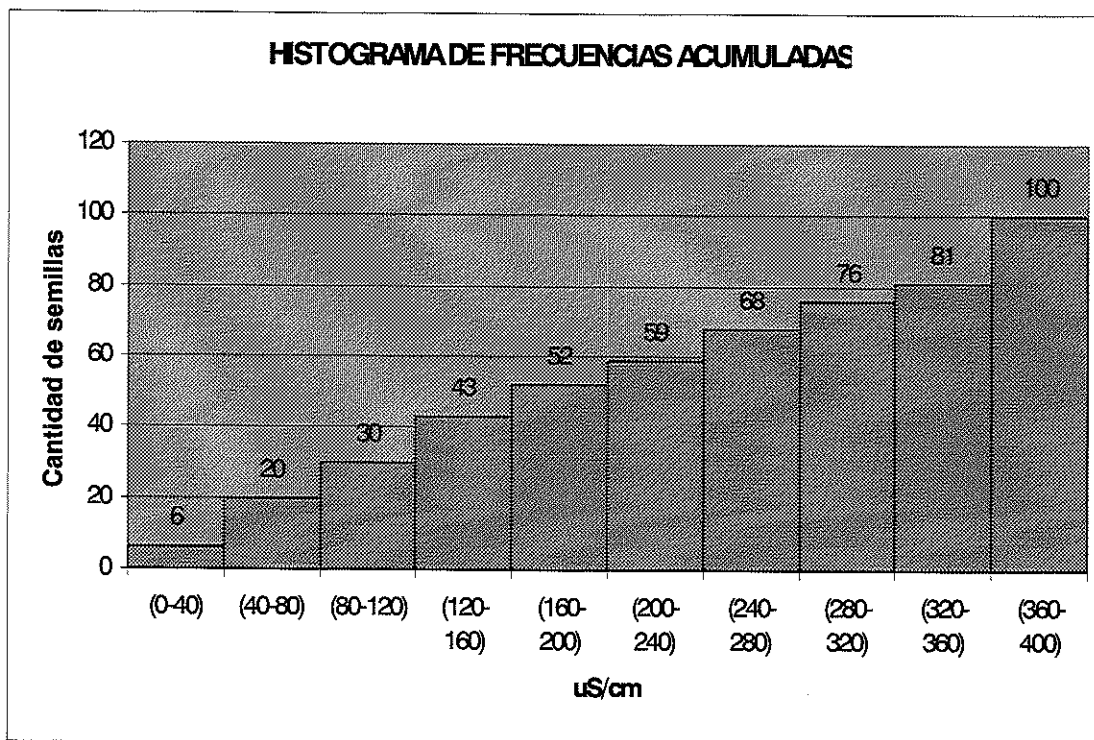
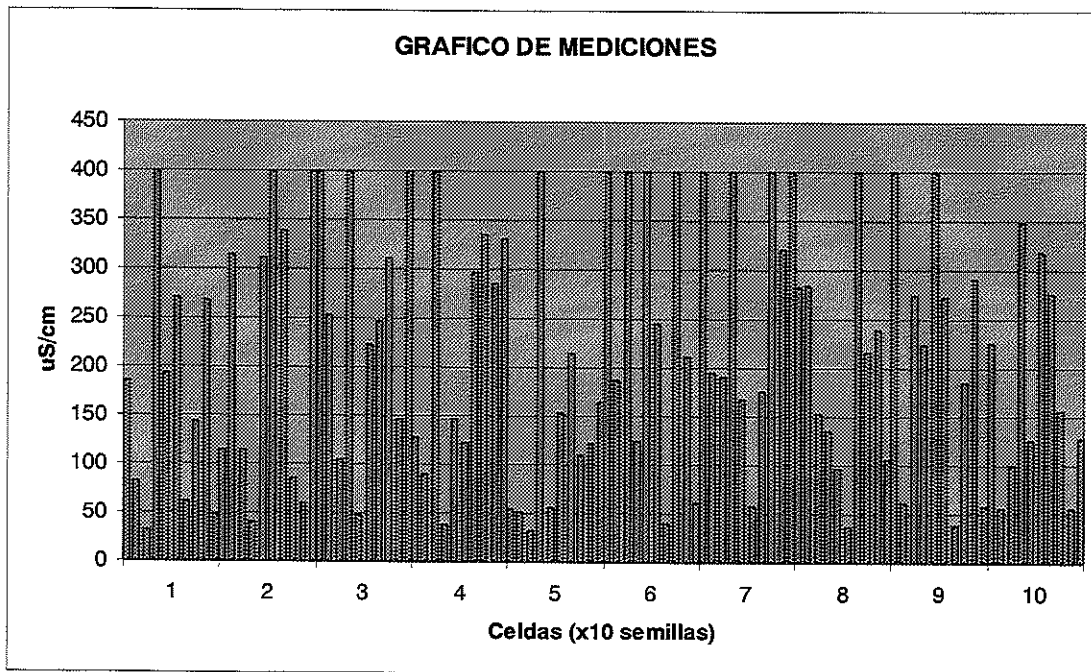
18	17-Sep	19	6	11	32	15	1	9	21
19	18-Sep	18	5	11	28	14	1	9	26
20	19-Sep	17	4	11	26	14	1	9	25
21	20-Sep	17	4	12	25	13	2	11	25

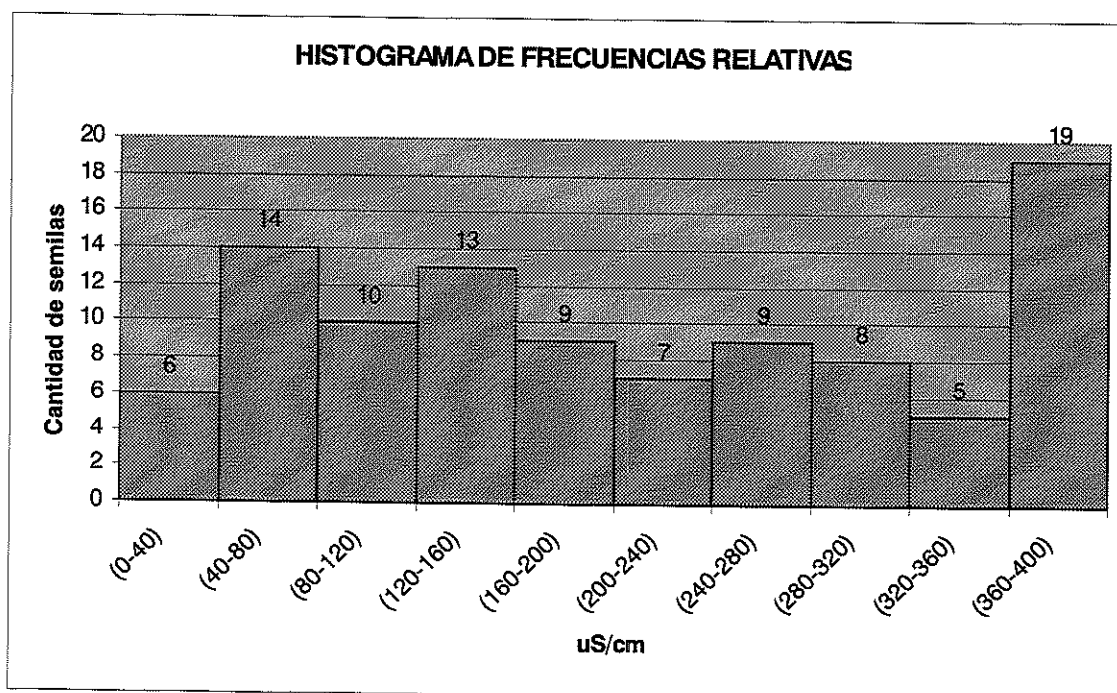
\*Fecha de siembra: 31/08/01

❖ Cuadros referidos a la prueba de conductividad (Quebracho blanco):

MEDICIONES DEL LOTE (uS/cm)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	186	82	33	400	194	271	61	144	268	49
10	115	314	115	41	311	400	339	86	59	400
20	400	253	105	400	48	223	246	311	146	400
30	127	91	400	39	147	122	296	335	285	330
40	55	51	33	400	57	153	215	109	122	165
50	400	187	400	124	400	245	40	400	211	62
60	400	195	191	400	168	58	176	400	321	400
70	282	284	154	135	97	37	400	216	239	107
80	400	62	274	225	400	272	39	186	290	58
90	226	56	100	349	126	317	276	156	56	127

Fecha 05/01/01	Vigor: 37%
Poder germinativo: 52%	Dormidas o duras: 0%
Valor de corte de vigor: 140 uS/cm	Valor de cota inferior: 10 uS/cm
Conductividad media: 210,56 uS/cm	Desvío standart:125,59
Temperatura ambienta: 31 °C.	Valor de corte de P.G.:200uS/cm





MEDICIONES DEL LOTE (uS/cm)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	400	125	192	43	52	196	186	255	65	400
10	246	3	400	153	359	400	377	400	400	280
20	400	400	64	83	25	29	369	92	89	110
30	400	122	69	400	37	400	192	400	86	64
40	400	228	58	49	144	325	112	400	30	94
50	144	49	216	56	400	400	35	160	400	42
60	327	364	400	400	400	400	232	224	220	190
70	39	97	400	400	37	400	252	400	374	33
80	400	44	167	400	258	400	141	109	36	82
90	73	31	369	29	400	214	21	400	195	331

Fecha 25/10/01	Vigor: 29%
Poder germinativo: 41%	Dormidas o duras: 1%
Valor de corte de vigor: 90 uS/cm	Valor de cota inferior: 10 uS/cm
Conductividad media: 221.94 uS/cm	Desvío standart: 147.6
Temperatura ambiente: 28 °C.	Valor de corte de P.G. : 158 uS/cm

