




Julieta Pellettieri

Estudiante de Biología de la Facultad de
Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Lautaro Monteys

Estudiante de Computación de la Facultad
de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

**“Estudio del desarrollo radicular en
biorrollos para la reintroducción de
plantas acuáticas en arroyos urbanos.”**



Estructura de la charla

- Pregunta de investigación
- Definición de las variables
- Análisis exploratorio de los datos
- Resultados
- Discusión y Conclusiones




Preguntas de investigación

¿Hay diferencias entre especies en la **proporción de plantas que desarrollan raíces?**

¿Tiene efecto el Lixiviado?

¿Que especie presenta una mayor **longitud radicular?** ¿Bajo qué tratamiento?



Variables Involucradas

Variable Respuesta

¿El éxito de enraizamiento depende de la especie?

¿Tiene efecto el tratamiento?

Tasa de enraizamiento.

Cuantitativa

Dicotómica con n repeticiones

Dominio $[0, n]$

Binomial

¿Que especie y bajo qué tratamiento presenta una mayor longitud radicular?

Longitud Radicular

Cuantitativa

Continua

Dominio $[0, \infty)$

Normal?

Gamma?

Variables Explicativas:

Tratamiento
del Biorrollo:

Con remojo

Sin remojo

Especie:



Junco

- *Schoenoplectus californicus* -



Pehuajó

- *Thalia geniculata* -



Totora

- *Typha latifolia* -

Resumen de los datos obtenidos.

Especie	Tratamiento	Cantidad de muestras	Plantas con raíz	Largo de raíz promedio
Junco	Con remojo	10	8	9,30 cm
	Sin remojo	12	8	10,10 cm
Pehuajó	Con remojo	12	10	10,00 cm
	Sin remojo	12	10	19,60 cm
Totora	Con remojo	12	8	4,08 cm
	Sin remojo	8	7	7,25 cm

Para la segunda pregunta de investigación solo puedo evaluar las plantas que desarrollaron raíz

Analisis Exploratorio:

Las tres especies muestran
tendencias distintas frente a
el tratamiento del Biorrollo...
Pero es significativa?

Tasa de Enraizamiento

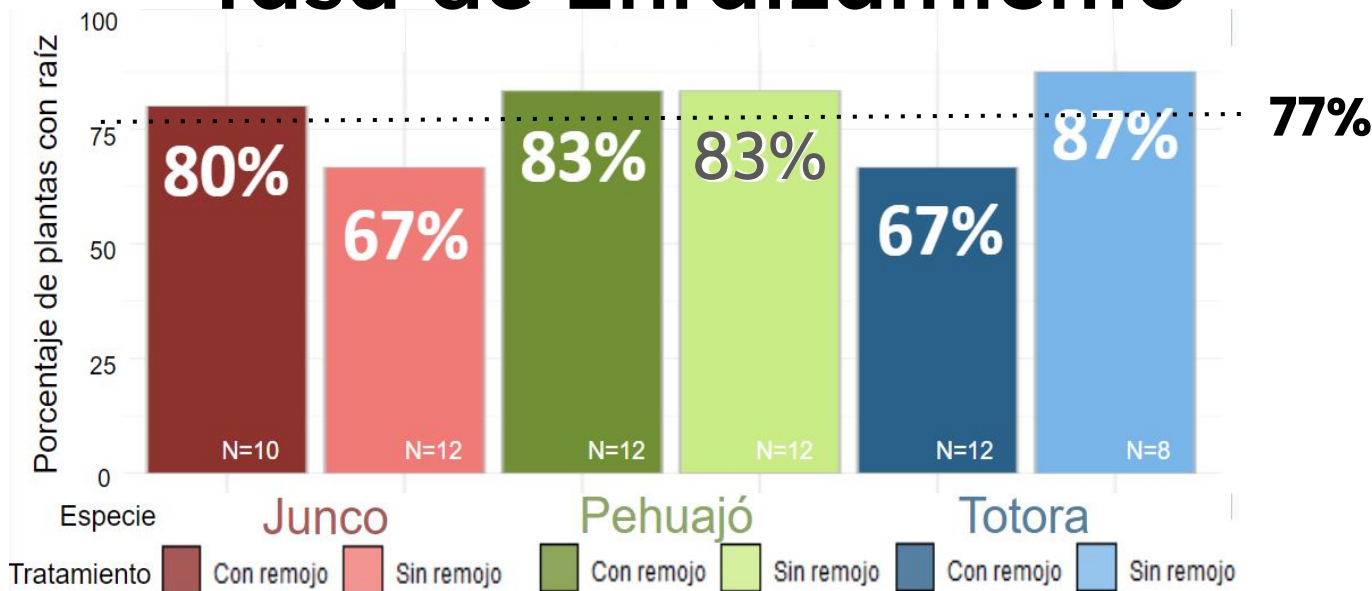


Figura 2: Porcentaje de enraizamiento en función de la especie y el tratamiento obtenida a partir de los datos recolectados.

Análisis Exploratorio: Longitud radicular

La varianza no parece constante ni depender de la media.

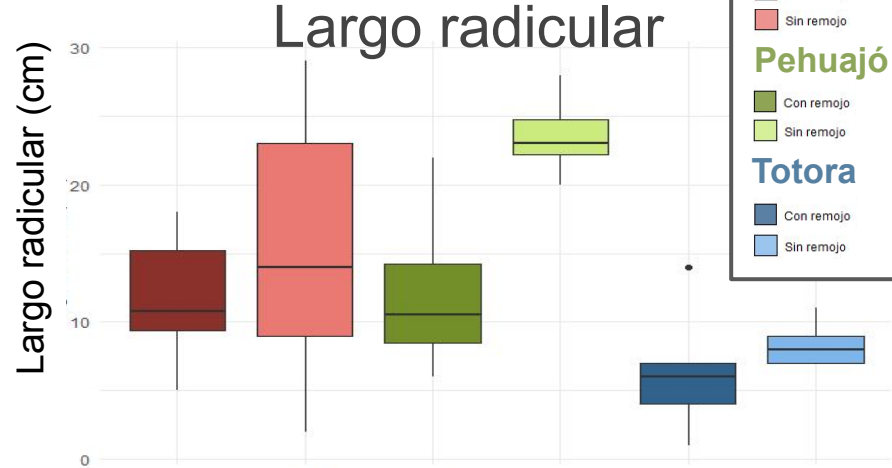


Figura 4: Largo radicular medio muestral de la distintas especies bajo los dos tratamientos. Dispersión irregular (Heterocedasticidad), Junco sin remajo se destaca por su alta dispersión. Solo se observa un dato atípico en Totorá con remajo el cual se decidió mantener.

Interacción Especie-Tratamiento

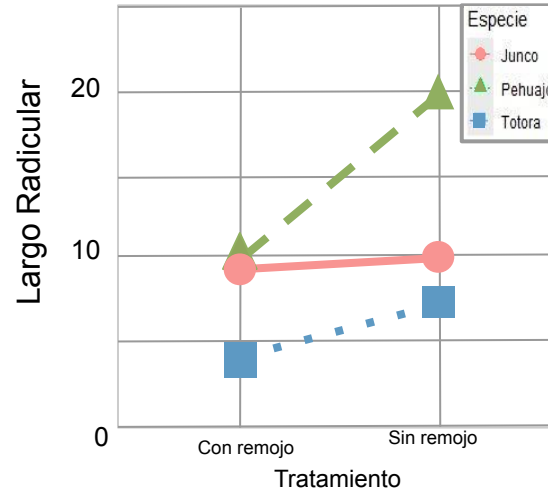
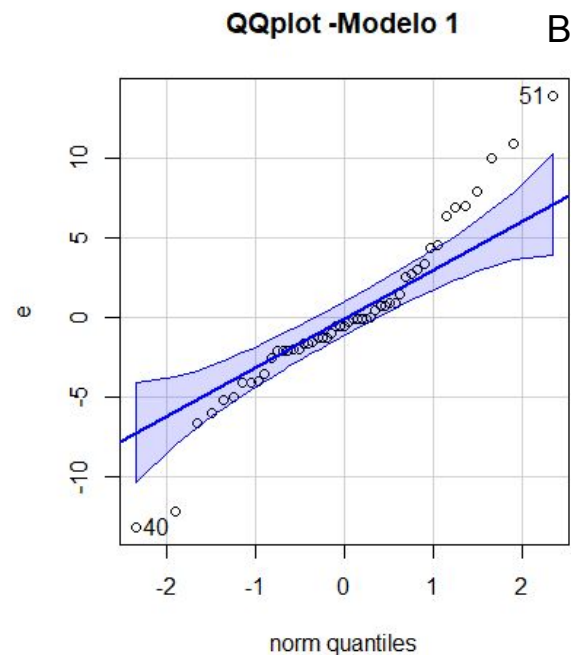
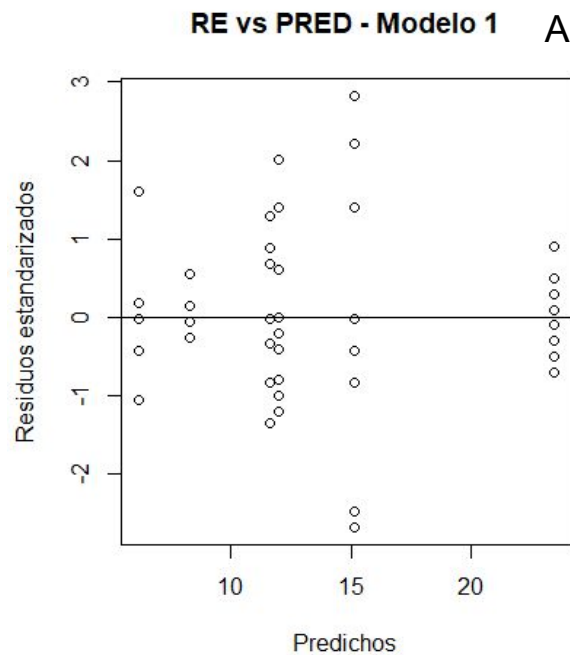
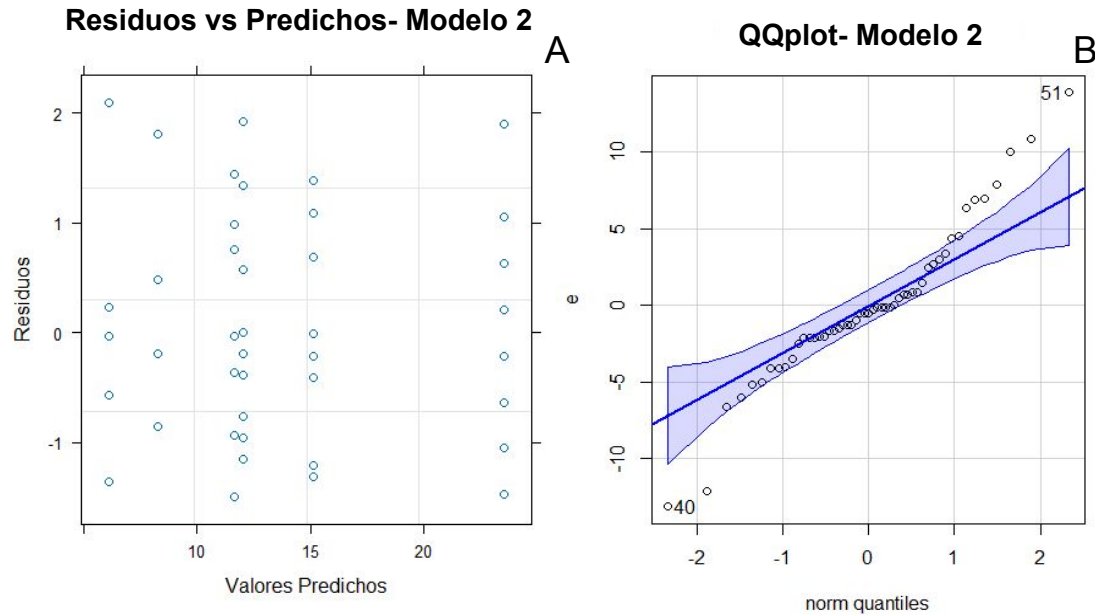


Figura 5: Gráfico de perfiles. Las figuras geométricas representan las medias muestrales. Líneas paralelas implican que el efecto del tratamiento es independiente de la especie.

Hay Interacción



Apéndice Figura 1: Análisis gráfico de los supuestos del Modelo 1 (modelo lineal de comparación de medias). En el gráfico A se observa el incumplimiento del supuesto de homocedasticidad. En el gráfico B se observa el incumplimiento del supuesto de normalidad.

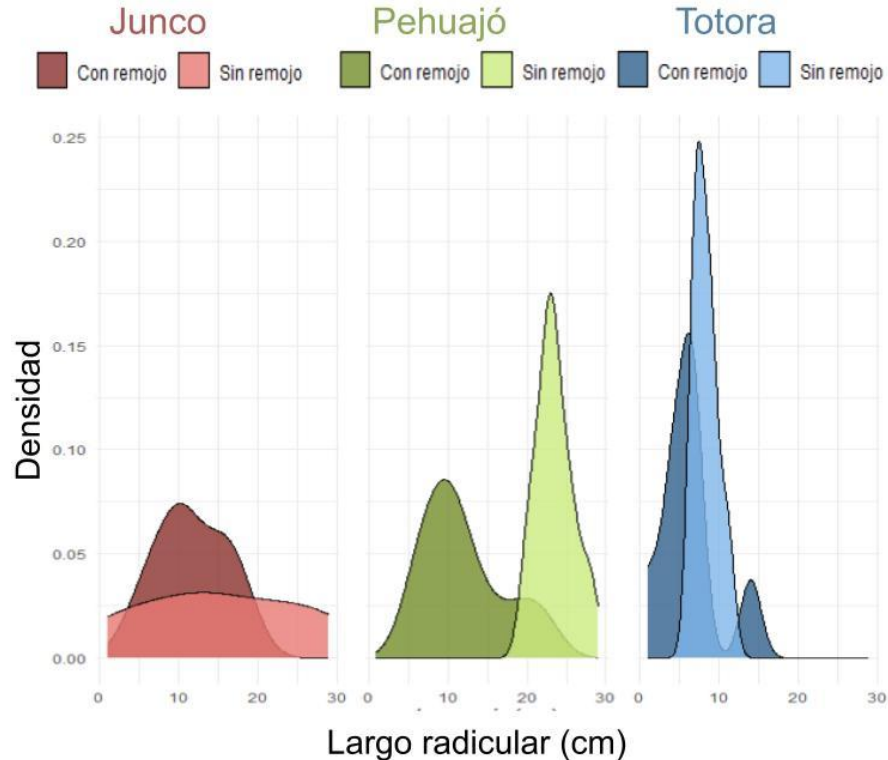


Apéndice Figura 2: Análisis gráfico de los supuestos del Modelo 2 (modelo lineal de comparación de medias con modelado de varianza de tipo VarIdent). En el gráfico A se observa como el modelado de la varianza logró la homogeneidad de varianzas. Aun así en el gráfico B, el incumplimiento del supuesto de normalidad persiste.

Análisis Exploratorio: Longitud radicular



Distribuciones muestrales



- La distribución muestral de la variable respuesta (Largo radicular) cambia entre especies y tratamientos.
- Tendencia a distribuciones bimodales en los tratamientos con remojo.

~~Normal?~~

~~Gamma?~~



Y ahora qué?

⋮ Spoiler: Pruebas no paramétricas <3 ⋮

Análisis y Resultados: **Tasa de Enraizamiento**

- No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos dentro de cada especie (Test Chi-cuadrado, $p\text{-valor} > 0,05$)
- No se encontraron diferencias significativas entre especie (Test Chi-cuadrado, $p\text{-valor} > 0,05$)

Modelo lineal generalizado (GLM) con la variable dicotómica "presencia/ausencia de raíz" como respuesta y la especie como variable explicativa

Tabla 2: Estimaciones desprendidas del modelo.

Especie	Tasa de enraizamiento estimada	Intervalo de confianza (95%)
Junco	72,7%	[51,87]
Pehuajó	83,3%	[63,93]
Totora	75,0%	[52,89]

Análisis y Resultados: Longitud radicular

Kruskal-Wallis -> Análisis global ($p\text{-valor} = 5,827e-05$)

Wilcoxon -> Pruebas entre tratamientos dentro de cada especie:

A) Si $p\text{-valor} < 0,05$ me quedo con la de mayor Longitud Radicular media.

B) Si no se detectaba efecto del tratamiento uno los datos

Dunn

Tabla 3. Contrastes entre tratamientos dentro de cada especie mediante la prueba de Wilcoxon.
Contraste entre Junco, Pehuajó sin remojo y Totora sin remojo mediante Dunn.

Especie	Contraste entre tratamientos	Contraste entre especies	
	P-valor	Junco	Pehuajó
Junco	0.528	-	0.0055*
Pehuajó	0.0003*	0.0055*	-
Totora	0.0386 •	0.1524	0.0002*

“ • ” = $P\text{-valor} < 0.05$

“**” = $P\text{-valor} < 0.0125$ (significancia ajustada por Bonferroni).

Se ajustó el nivel de significancia original ($\alpha = 0,05$) mediante el método de **Bonferroni** evitando así que se dilaten las posibilidades de cometer un error de tipo I

Análisis y Resultados: **Longitud radicular**

Pehuajó: Mediana 23
(IC al 95% [22, 25])

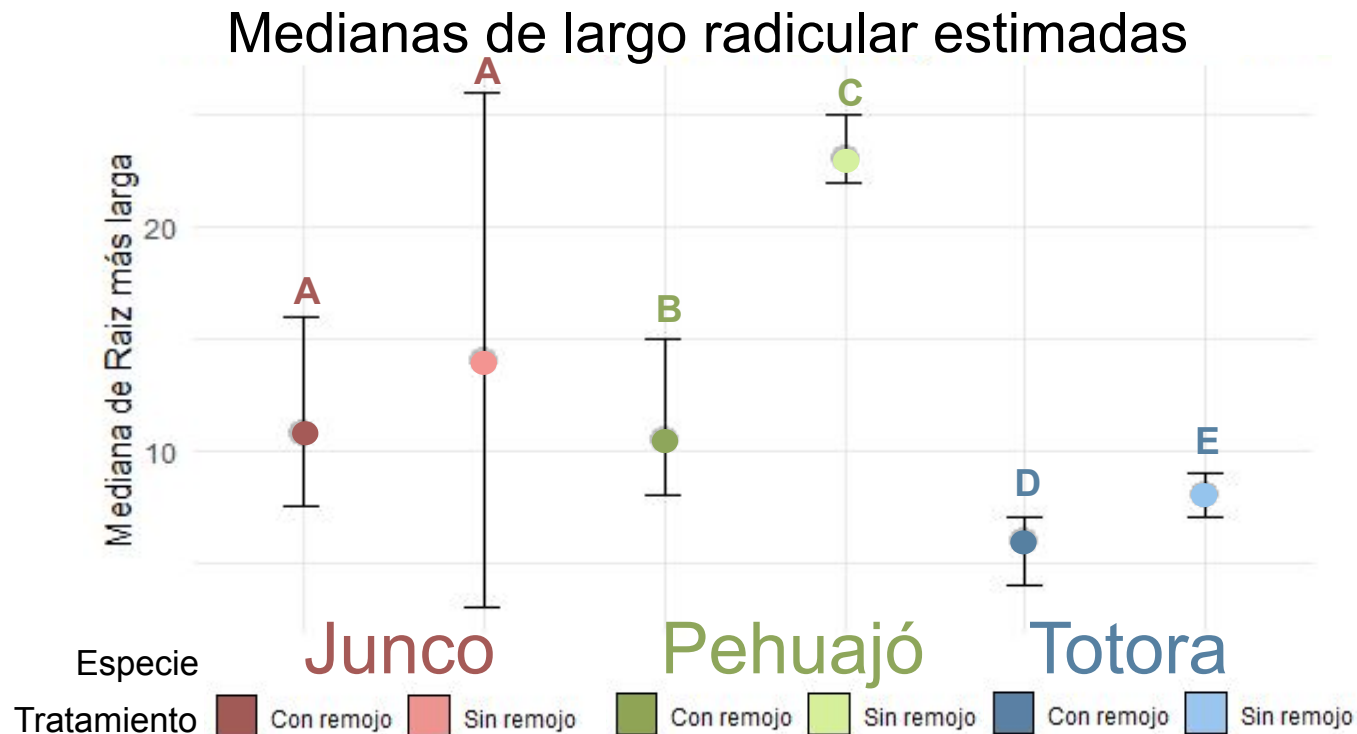


Figura 6: Medianas estimadas mediante bootstrap con sus intervalos de confianza (95%). Los tratamientos que resultaron indistinguibles mediante las pruebas no paramétricas intra específicas presentan letras iguales.

The background is white and decorated with various stylized elements. In the top left, there are red line-art leaves and a small cluster of green dots. In the top right, there are blue wavy lines and red leaves. In the bottom left, there are red leaves and blue wavy lines. In the bottom right, there are blue concentric circles, red leaves, and a green shape with red dots. A small blue dot is in the upper center, and a small red dot is in the lower center.

Discusión y Conclusiones

Discusión y Conclusiones



Pehuajó

- *Thalia geniculata* -

Tasa de Enraizamiento

- No se encontraron evidencias suficientes para afirmar que el **tratamiento** de los biorrollos o la **especie** influyan de manera significativa en la **tasa de enraizamiento**.

Aunque **Pehuajó** mostró cierta tendencia a un mayor éxito en el desarrollo radicular, estimado en el 83,3%.

Longitud

- En todas las especies se encontró cierta tendencia a desarrollar raíces más largas cuando los biorrollos no habían sido sometidos al tratamiento de remojo. Esta diferencia resultó estadísticamente significativa tanto en la especie Totorá como Pehuajó (Wilcoxon, $p\text{-valor} < 0,05$).
- De todas las combinaciones Especie-Tratamiento estudiadas la que presentó una longitud radicular significativamente mayor al resto fue **Pehuajó sin remojo** (Dunn, $p\text{-valor} < 0,0125$).

Evidencias en contra de que el lixiviado genera efectos negativos sobre el crecimiento y desarrollo radicular

Discusión y Conclusiones



Pehuajó

- *Thalia geniculata* -

Independientemente de la planta no vale el esfuerzo de remojar los biorrollos previamente.

Pehuajó sin el tratamiento de remojo es la opción más conveniente.

The background is white with various decorative elements. In the top left, there are blue and red stylized leaves and a blue wavy shape. In the top right, there are red leaves and a green shape with brown dots. In the bottom left, there are red leaves and a blue wavy shape. In the bottom right, there are red leaves and a blue circular shape with white concentric lines. There are also several small blue and green dots scattered around.

Gracias!

Mención especial a Gio y Chencho