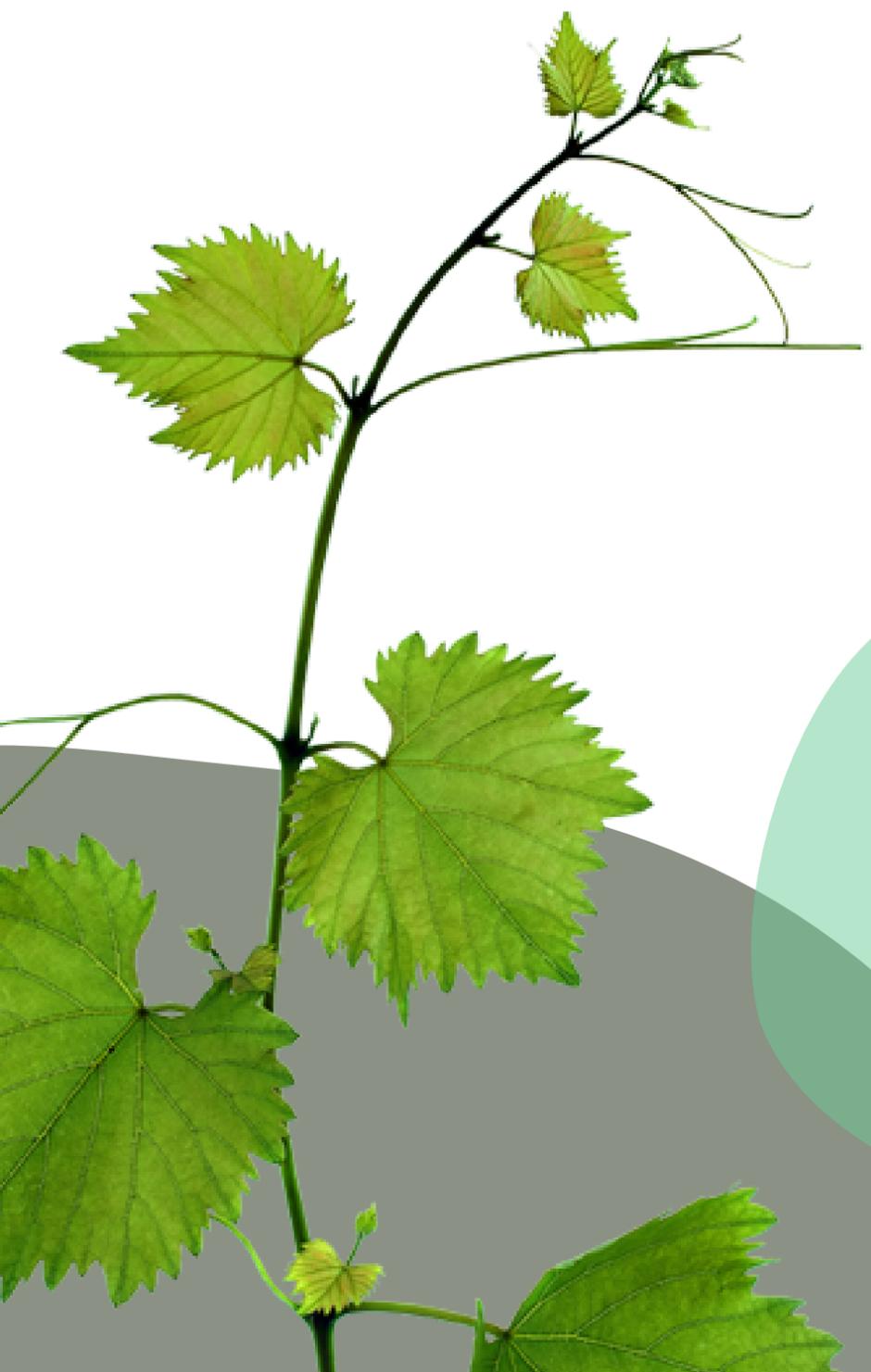




**FESTIVAL DE
INNOVACIÓN Y
FUTURO**
Soluciones que impactan

DuocUC 

ESCUELA DE INGENIERÍA,
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES





Problemática en Chile

“El cambio climático pondrá en riesgo el agua y la comida en el planeta”
- (ONU, 2019)

Escasez Hídrica

La escasez hídrica en la zona central de Chile se ha convertido en un grave problema, evidenciado en los últimos años por **mayores eventos de sequías y uso intensivo del agua.**

Uso intensivo del agua

De acuerdo al Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (2016) nuestra **matriz productiva** (especialmente agricultura y minería) es **muy intensiva en el uso de recursos hídricos** y, gran parte de ella, se concentra en zonas de escasez hídrica o de alta vulnerabilidad.

Desafío Chile

La necesidad de optimizar el uso del agua se condice no sólo con la megasequía y el avance de la desertificación en las principales zonas de producción agrícola en Chile, sino que también con la necesidad de incrementar la competitividad y la capacidad productiva de la pequeña y mediana agricultura.

Dado este crítico escenario, el mayor desafío para Chile está determinado por la **Gestión del Recurso Hídrico.**

¡Es hora de actuar!

La **Escuela de Ingeniería, Medio Ambiente y Recursos Naturales** de **Duoc UC**, presenta 2 proyectos de Innovación Aplicada para abordar este desafío:

“Aplicación de herramientas tecnológicas no invasivas para la gestión del agua en la producción Vitivinícola, bajo condiciones de riego deficitario controlado”

“Construcción de bajo costo de sonda con sensores de humedad de suelo, utilizando la tecnología Arduino”

"Aplicación de herramientas tecnológicas no invasivas para la gestión del agua en la producción vitivinícola, bajo condiciones de riego deficitario controlado"



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El **Riego Deficitario Controlado (RDC)** es una técnica de estrés hídrico que se aplica en Vides, en estados fenológicos entre cuaja y pinta, controlando tamaño de baya, crecimiento vegetativo, mejorando la concentración de compuestos de interés y la relación piel/pulpa.

Para realizar un **control del estrés hídrico** en la planta se utiliza el **Potencial hídrico Xilemático** como indicador de estrés. Sin embargo, este **método es destructivo, laborioso**, requiriendo **alta cantidad de mano de obra** y, si no se tiene la constancia en las mediciones, podría ser tardío para tomar la decisión del riego en el cultivo de la Vid.



OBJETIVO

Establecer valores umbrales de NDVI para controlar la aplicación de riego RDC en el cultivo de la vid, entre cuaja y pinta.



METODOLOGÍA

- **Lugar: Centro Tecnológico de Recursos Naturales de Duoc UC, Pirque, RM.**
- Se realizará seguimiento de los estados fenológicos de la vid para determinar la cuaja.
- Se medirá la humedad de suelo mediante un sensor EnviroScan para determinar el estado hídrico del suelo.
- Se medirá el potencial hídrico xilemático a medio día con una Bomba Scholander para determinar el estado hídrico del cultivo.
- Se volará un dron para tomar imágenes multiespectrales que serán procesadas para la obtención de NDVI.
- Se realizarán análisis de regresión para establecer relaciones entre las 3 variables medidas.



"Aplicación de herramientas tecnológicas no invasivas para la gestión del agua en la producción vitivinícola, bajo condiciones de riego deficitario controlado"

RESULTADOS ESPERADOS

La integración de las mediciones de potencial hídrico xilemático y humedad del suelo, junto con la información obtenida con sensores remotos, permitirá validar modelos para **representar con mayor exactitud las condiciones de variabilidad hídrica espacial del huerto** y **tomar decisiones precisas** sobre el **momento de aplicación del RDC y su magnitud** en fases críticas de la vid para controlar tamaño de bayas y crecimiento vegetativo.

IMPACTO

La ejecución de este proyecto beneficiaría directamente a la industria agrícola, sector vitivinícola, por la necesidad de generar **herramientas útiles y precisas para la gestión hídrica intrapredial**.

Por otra parte, la validación del uso de indicadores con sensor remoto para monitorear manejos de riego con déficit controlado en vides abrirá un nicho para desarrollar **servicios de monitoreo del estrés hídrico del viñedo y control de los riegos**.

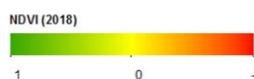
Posteriormente, este proyecto podría ser replicado en distintos cultivos para validar la metodología y elaboración de **valores umbrales de estrés hídrico usando sensores remotos**.



Calculo de NDVI para predios agrícolas de la comuna de Codegua.



NDVI (2018)



Autor: M.E. Jimenez
C. Parry
A. Iriarte
Fuente: Imagen Landsat 8



Docentes Investigadores: María Jiménez, Alberto Iriarte, Cristóbal Parry

Estudiantes participantes:

- Sue Reyes V. (Ing. Agrícola)
- Carolina Nuñez R. (Ing. Agrícola)
- María José Valenzuela S. (ing. Agrícola)
- Polyana Palacios N. (Ing. en Medio Ambiente)
- Ágata Silva C. (Ing. en Medio Ambiente)



ESCUELA DE INGENIERÍA,
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

"Construcción de bajo costo de sonda con sensores de humedad de suelo, utilizando la tecnología Arduino"



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Chile, **no existe un registro serio relacionado con la aplicación de la tecnología Arduino** en la Agricultura, pese a tener una altísima potencialidad.

Arduino es una tecnología de muy bajo costo, altísima flexibilidad y ciertamente, el que sea **multiplataforma y de código abierto** permite que, al momento de programar, las posibilidades de adaptación son muy altas.

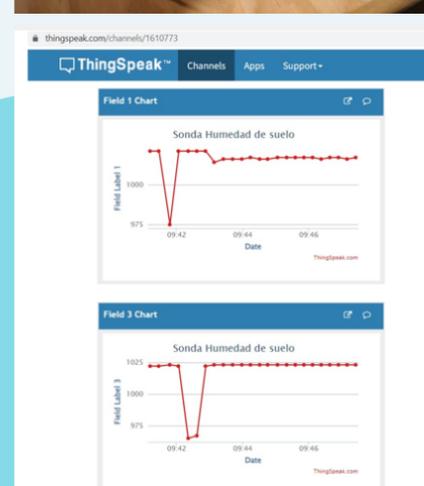
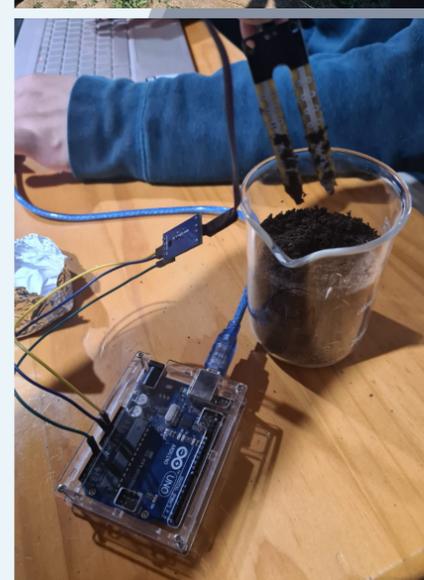
Existe una necesidad de contar, por parte de los **pequeños y medianos agricultores**, con una **alternativa que les permita a un bajo costo, gestionar los riegos** y verificar el **contenido de humedad en tiempo real** y de manera **gratuita a través de la web**.

OBJETIVO

Crear una sonda de humedad de suelo de bajo costo enfocado para los pequeños y medianos agricultores, que operará con la tecnología Arduino, usando ondas de radio en el campo e internet para enviar los datos de los sensores de humedad a la web.

METODOLOGÍA

- **Lugar: Centro Tecnológico de Recursos Naturales de Duoc UC, Pirque, RM.**
- Se construirá la sonda con Arduino y sensores de humedad.
- Se elaborará una Curva de Calibración en donde se podrá ajustar lo medido por la sonda a la realidad empírica del contenido exacto de humedad del suelo.
- Las sondas se instalarán en los 5 campos en donde se obtuvieron las muestras originales.
- Se realizará la interpretación de datos en Página web para evaluación de sistemas de riego.



"Construcción de bajo costo de sonda con sensores de humedad de suelo, utilizando la tecnología Arduino"

RESULTADOS ESPERADOS

La sonda deberá responder a la cantidad de humedad de suelo en distintas clases texturales.

La sonda deberá ser fácil de construir y operar, teniendo la particularidad de que **todos los resultados podrán ser visualizados en una página web**, en donde **cualquier celular podrá acceder a la información** de la sonda para **mejorar la eficiencia de las horas de riego.**

IMPACTO

Este proyecto impactará al sector productivo agrícola a través de la **disponibilización de una nueva herramienta de bajo costo y fácil implementación** que le permitirá a los **pequeños y medianos agricultores mejorar el funcionamiento de los sistemas de riego y optimizar el uso** del escaso recurso hídrico.

Lo anterior es de vital importancia considerando la condición medioambiental que enfrenta la zona central: un proceso de continua desertificación, en donde el recurso agua es más limitado temporada a temporada.



Docentes Investigadores: Claudio Fuentes, Cristhian Garcés, Cristóbal Parry

Estudiantes participantes de In.g Agrícola:

- Danitza Spaho H.
- Fernanda Palma C.
- Jacqueline Ávila L.
- Damari Romero R.
- Victoria Danae F.
- Jesús Fernández L.
- Anaís Pacheco L.

DuocUC

ESCUELA DE INGENIERÍA,
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



DuocUC 

ESCUELA DE INGENIERÍA,
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

En colaboración con



PRODESAL



AQUADETECT

