

## 1. CURSO

<b>Curso</b>	Machine Learning
<b>Pre-requisito</b>	Probabilidades y estadística, Inferencia estadística
<b>Semestre académico / Año</b>	Semestre 10 de quinto año y semestre 11 de sexto año
<b>Horas sincrónicas</b>	4
<b>Horas asincrónicas</b>	1
<b>Horas de ayudantía/tutorías</b>	1
<b>Créditos</b>	4

## 2. HORARIO

<b>Horario de clases</b>	Martes 9 am - 11:30 am
<b>Modalidad</b>	Presencial

## 3. EQUIPO DOCENTE

<b>Nombre docente encargado/a</b>	Felipe Feijoo
<b>Correo electrónico</b>	felipe.feijoo@pucv.cl

<b>Oficina/Puso/Edificio/Campus o sede</b>	Edificio Isabel Brown Caces (IBC) Sala 6-7
<b>N° de teléfono</b>	+56 32 227 3845
<b>Nombre ayudante/tutor/a</b>	Nicolás Bustos
<b>Correo electrónico</b>	nicolas.bustos@pucv.cl

## 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE DEL CURSO

### Aprendizajes previos al curso

1. Probabilidades y estadística
2. Programación en JAVA, C++, R.
3. Data Science
4. Visualización de datos
5. Inferencia estadística

### Resultados de aprendizaje del curso

1. Identifica tipo de modelos (supervisado/no supervisado) a partir de requerimientos del problema y estructura de datos para proponer algoritmos que resuelvan el problema propuesto
2. Diferencia problemas de tipo de clasificación y regresión dado la naturaleza de los datos o variables de interés para identificar métodos de solución apropiados
3. Desarrollar modelos predictivos de machine learning propicios para el tipo de problema (clasificación, regresión, supervisado, no supervisado) como propuesta de solución a requerimientos del problema
4. Evalúa modelos predictivos propuestos a partir de criterios de valoración de rendimientos para el ajuste de modelos o soluciones.
5. Analiza los modelos predictivos a partir de los resultados de valoración de rendimiento para identificar un subconjunto de modelos candidatos

6. Selecciona un modelo predictivo a partir de la evaluación realizada para generar entrega final de propuesta de solución

## 5. MOTIVACIÓN

¿Has escuchado el concepto de Big Data? ¿Inteligencia artificial? ¿O incluso el caso relacionado con Cambridge Analytics?. La escalada de tecnologías de captura de información, internet, "Smart devices" (como los apple watch o medidores inteligentes) e incluso celulares generan un sin fin de información útil para la toma de decisiones diaria, en contextos tan diversos como los financieros, el área de salud, o por qué no, educacional. ¿Cómo podemos hacer buen uso de esta información y generar herramientas que ayuden a la toma de decisiones? Esto aprenderás en este curso. Los conceptos que aprenderán los prepararán para una nueva realidad que estamos enfrentado, particularmente asociados a la era virtual, digitalización industrial y a la logística 4.0. Es por esto que personalmente encuentro este curso una oportunidad de aprendizaje y preparación única, por lo que me he preparado de la mejor manera para poder transferir mis conocimientos a ustedes. Espero que juntos desarrollemos y generemos conocimiento durante este semestre.

Este curso cubrirá los componentes básicos de la construcción y aplicación de funciones de predicción con énfasis en casos reales y prácticos. El curso proporcionará una base de conceptos tales como conjuntos de entrenamiento y pruebas, sobreajuste y tasas de error. El curso también presentará una gama de métodos o algoritmos de aprendizaje automático (machine learning), basado en modelos que incluyen regresión, árboles de clasificación, Naive Bayes y bosques aleatorios (Random Forest), entre otros. La clase considera un proyecto "Capstone", donde se aplicará las habilidades aprendidas al crear un producto (basados en Shiny R) utilizando datos y problemas del mundo real.

## 4. CALENDARIO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Semana o ciclo	Inicio/ Finalización	Resultado de aprendizaje	Unidad o Módulo	Actividad central	Contenidos centrales
----------------	----------------------	--------------------------	-----------------	-------------------	----------------------

1	Semana 1	RA1- RA2	Unidad 1	Elaboración de videos <b>(grupal)</b> describiendo conceptos de ML (supervisado -no supervisado, clasificación-predicción Clases sincrónicas Ver videos tutoriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumnos aprenderán la definición de Machine learning</li> <li>• Tipos de problemas</li> <li>• Tipos de modelo</li> <li>• Trabajo en equipo y respecto a la opinión de terceros</li> </ul>
2	Semana 2	RA1 RA2	Unidades 1-2	Clases sincrónicas Ver videos tutoriales estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y visualización de datos</li> <li>• Aprendizaje de técnicas de analítica descriptiva, predictiva y prospectiva</li> </ul>
3	Semana 3	RA3	Unidad 3	Clase sincrónica/pr presencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regresión lineal simple</li> <li>• Regresión uni-variada</li> <li>• Regresión multivariada</li> <li>• Determinación de ecuaciones para estimación de parámetros</li> </ul>
4	Semana 4	RA3-RA4	Unidades 3 y 6	Clase sincrónica/pr presencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas para la selección de modelos lineales</li> <li>• Aplicación de métodos de regularización para creación de modelos lineales</li> <li>• Regresión de Ridge y Lasso</li> </ul>
5	Semana 5	RA3-RA4	Unidad 4	Clase sincrónica/pr presencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de problemas de clasificación</li> <li>• Regresión logística</li> <li>• Tácticas de análisis lineal discriminante</li> </ul>

6	Semana 6	RA4-RA6	Unidad 5	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de rendimiento de modelos</li> <li>• Aplicación de criterios de comparación de modelos</li> <li>• Conceptos de sensibilidad y especificidad,</li> <li>• Formulación de curva ROC</li> </ul>
7	Semana 7	RA4,RA5, RA6	Unidades 5 y 7	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de resampling</li> <li>• Validación cruzada</li> <li>• Bootstrap</li> </ul>
8	Semana 8	RA3, RA4, RA6	Unidad 8	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos basados en arboles</li> <li>• Aplicación de técnicas de Bagging y Boosting</li> </ul>
9	Semana 9	RA3, RA4, RA5	Unidad 8	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos basados en árboles</li> <li>• Árboles de decisión</li> <li>• Cálculo de Out of bag error</li> </ul>
10	Semana 10	RA3,RA4,RA 5	Unidad 8	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de Random Forest</li> <li>• Determinación y selección de Hyperparametros</li> </ul>

11	Semana 11	RA3, RA4, RA5	Unidad 9	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación Análisis de casos de estudio y técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte de vector de máquinas (SVM)</li> <li>• Clasificador de máximo margen</li> </ul>
12	Semana 12	RA3, RA4, RA5	Unidad 9	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte de vector de máquinas (SVM) para problemas de regresión</li> </ul>
13	Semana 13	RA3, RA4, RA5	Unidad 9	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte de vector de máquinas (SVM) para problemas de clasificación</li> </ul>
14	Semana 14	RA3, RA4, RA5	Unidad 10	Clase sincrónica/pr esencial Desarrollo de talleres prácticos de programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos no supervisados</li> <li>• Clustering jerárquico</li> <li>• Clustering k-means</li> </ul>
15	Semana 15	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6	-	Clase sincrónica/pr esencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación proyectos</li> <li>• Valoración del trabajo en equipo</li> </ul>
16	Semana 16	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6	-	Clase sincrónica/pr esencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación proyectos</li> <li>• Valoración del trabajo en equipo</li> </ul>

## 5. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Semana o ciclo	Resultado de aprendizaje	Actividad evaluativa	Tipo de evaluación	Modalidad	Ponderación	Plazo de entrega
----------------	--------------------------	----------------------	--------------------	-----------	-------------	------------------

1	RA1- RA2	Video (disponible online) donde alumnos describen las diferencias entre problemas supervisados/no supervisados y regresión o clasificación, dando ejemplos de posibles problemas en cada contexto	Formativa, evaluada mediante coevaluación	Virtual	0%	01 de abril 2021
2	RA1 - RA2 - RA3	Estudio de "Libro Virtual" implementado en aula virtual. Posteriormente discutir los contenidos en el foro, respondiendo preguntas abiertas realizadas por el profesor.	Formativa (no evaluada), con retroalimentación de compañeros (foro) y del profesor.	Virtual	0%	30 de abril 2021
3	RA1 - RA2 - RA3	Prueba escrita	Evaluación sumativa mediante heteroevaluación	Presencial (alternativa virtual en caso de pandemia)	30%	01 de mayo 2021
3	RA3 - RA4 - RA5	Evaluación formativa post clase basado en un banco de preguntas en el Aula Virtual. Participación en foro (aula virtual) específico para esta actividad.	Formativa (no evaluada), con retroalimentación de compañeros (foro) y del profesor.	Virtual	0%	30 de mayo 2021
4	RA3 - RA4 - RA5	Prueba escrita	Evaluación sumativa mediante heteroevaluación	Presencial (alternativa virtual en caso de pandemia)	30%	10 de junio 2021

5	RA1 - RA2 - RA3 - RA4 - RA5 -RA6	Presentación proyecto más informe final de asignatura	Evaluación sumativa. 80% heteroevaluación y 20% coevaluación	Presencial (alternati va virtual en caso de pandemia )	40%	31 de junio 2021
---	--	--	--	--	-----	---------------------

## 6. REGLAS Y ACUERDOS DE FUNCIONAMIENTO DEL CURSO

Conductas y actitudes esperadas:  
(considerando la modalidad: presencial,  
semipresencial o virtual)

### 1) Conductas esperadas de alumnos, tanto para modalidad presencial, semipresencial y virtual:

Estudiantes deben cumplir con el reglamento de disciplina de los alumnos acorde a la universidad. Reglamento disciplinar se encuentra disponible en [1].

- 1) Alumnos deben cumplir con los estatutos de integridad académica emitidos por la universidad.
- 2) Integridad académica aplica tanto a estudiantes como a los ayudantes y docente del curso.
- 3) De acuerdo con los estatutos de la PUCV, "**Se espera que los estudiantes se comporten adecuadamente en los procesos académicos de acuerdo con valores como la honestidad, el respeto, la veracidad, la justicia y la responsabilidad.**"

### 2) Conductas esperadas del docente y ayudante:

El docente debe cumplir con todos los reglamentos establecidos por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Dentro de aspectos específicos, se cumplirá debidamente con

- 1) las revisiones oportunas de evaluaciones y tareas
- 2) Horario de clases
- 3) Horarios de consulta y atención a alumnos



<p>Reglas y consecuencias por incumplimiento:</p>	<p>Adicionalmente, se espera que tanto el ayudante del curso como el académico cuenten con una comunicación respetuosa para con los alumnos y todo aquel involucrado con la clase. Ambos (docente y ayudante) trabajarán en impartir el conocimiento con la máxima excelencia posible.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Alumnos que sean declarados culpables de copia en evaluaciones serán evaluados con la nota mínima de 1.0.</li> <li>2) Actos reiterados de copia o similar serán sancionados con la reprobación del curso.</li> </ol>
<p>Criterios de eximición y presentación para examen:</p>	<p>El examen semestral es de carácter obligatorio para los alumnos. Nota mínima de presentación es un 3.0. Alumnos con promedio semestral superior a 5.0 podrán optar la opción de eximirse del examen (optativo).</p>
<p>Canal de comunicación oficial:</p>	<p>El canal oficial de comunicación será mediante correo electrónico. Particularmente, dudas o consultas serán enviadas a <a href="mailto:felipe.feijoo@pucv.cl">felipe.feijoo@pucv.cl</a>. La respuesta será entregada en un periodo no superior a 48 horas.</p>