

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		1	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE: Predicción conformal para la cuantificación de incertidumbre en modelos estadísticos	Curso / Seminario		
	Posgrado		

HORAS	PROFESOR RESPONSABLE
30	Fernando Tohmé – Fernando Delbianco

REQUISITOS PREVIOS Nociones de Inferencia Estadística y principios básicos de Machine Learning

DESCRIPCIÓN En el curso se presentará la metodología de predicción conformal, particularmente aplicada a regresión cuantílica y a la inferencia Bayesiana. Esta metodología de Aprendizaje Automático genera intervalos de predicción válidos para predictores puntuales (estadísticos, de aprendizaje automático o de aprendizaje profundo). Sólo se asume la intercambiabilidad de los datos, computando puntuaciones de no-conformidad en conjuntos de datos previamente etiquetados para especificar intervalos de predictibilidad. Los usuarios deben especificar niveles de significatividad deseados, los que condicionan la frecuencia admisible de errores. Los intervalos generados serán más amplios cuanto menor sea el nivel de significatividad. Es decir que cuantos menos errores se admitan más amplio debe ser el intervalo permitido.
--

OBJETIVOS Presentar una herramienta novedosa para el tratamiento de la incertidumbre en las inferencias y predicciones generadas por sistemas de aprendizaje automático.
--

MOTIVACIÓN O FUNDAMENTACIÓN DEL CURSO Predicción Conformal (<i>Conformal Prediction</i>) es una metodología de Aprendizaje Automático para la cuantificación de incertidumbre, generando intervalos de predicción válidos para predictores puntuales (sean estadísticos, de aprendizaje automático o de aprendizaje profundo). Sólo asume la intercambiabilidad (<i>exchangeability</i>) de los datos. La predicción conformal procede computando puntuaciones de no-conformidad (<i>nonconformity scores</i>) en conjuntos de datos previamente etiquetados para usarlos en la creación de conjuntos de predicción para nuevos datos no-etiquetados. Este método requiere que los usuarios especifiquen un nivel de significatividad deseado, el que restringe la frecuencia de errores admisibles. En el caso de predicciones obtenidas vía regresión, el resultado es la generación de intervalos de predicción, los cuales serán más amplios cuanto menor sea el nivel de significatividad. Es decir que cuantos menos errores se admitan, menor será la precisión exigida a las predicciones.
--

AÑO								
-----	--	--	--	--	--	--	--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		2	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE: Predicción conformal para la cuantificación de incertidumbre en modelos estadísticos	Curso / Seminario		
	Posgrado		

MECANISMO DE EVALUACIÓN	
Presentación de un trabajo académico recientemente publicado, elegido por los docentes.	
PROGRAMA	
1. Incertidumbre implícita en procedimientos de predicción. Necesidad de cuantificar la incertidumbre en procedimientos de clasificación y aprendizaje. El algoritmo de Predicción Conformal. 2. Conjuntos de predicción adaptativos. Regresión cuantílica conformalizada. Inferencia Bayesiana conformal. 3. Complejidad del procedimiento. Predicción conformal dividida. Cubrimiento correcto. Efecto del tamaño del conjunto de calibración. 4. Clasificación conformal. Verosimilitud acumulativa. Predicción condicionada. 5. Predicción conformal plena. Variantes: cross-conformal, CV+, Jackknife+. 6. Presentaciones de los alumnos.	

AÑO								
-----	--	--	--	--	--	--	--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		3	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE: Predicción conformal para la cuantificación de incertidumbre en modelos estadísticos	Curso / Seminario		
	Posgrado		

BIBLIOGRAFIA

Angelopoulos, A. N - Bates, S. (2021). A gentle introduction to conformal prediction and distribution-free uncertainty quantification. *arXiv:2107.07511*.

Fontana, M.- Zeni, G. - Vantini, S. (2020). Conformal prediction: a unified review of theory and new challenges. *arXiv:2005.07972*.

Shafer, G. - Vovk, V. (2008). A Tutorial on Conformal Prediction. *Journal of Machine Learning Research*, 9(3): 371-421.

Stutz, D. - Cemgil, A. T. - Doucet, A. (2021). Learning optimal conformal classifiers. *arXiv:2110.09192*.

Vovk, V. (2015). Cross-conformal predictors. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 74, 9-28.

Vovk, V. - Gammerman, A. - Shafer, G. (2005). **Algorithmic learning in a random world**. New York: Springer.

Zaffran, M.- Féron, O. - Goude, Y. - Josse, J. - Dieuleveut, A. (2022). Adaptive conformal predictions for time series. In *International Conference on Machine Learning* (pp. 25834-25866). PMLR.

AÑO								
-----	--	--	--	--	--	--	--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		4	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE: Predicción conformal para la cuantificación de incertidumbre en modelos estadísticos		Curso / Seminario	
		Posgrado	

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE	DIRECTOR DEPARTAMENTO

AÑO								
-----	--	--	--	--	--	--	--	--