

	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE LOS TRABAJOS FIN DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PR/CL002_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: <b>PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO (ANEXO I)</b> Curso 2020-21		

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:** Departamento de Matemáticas

**-TÍTULO DEL TRABAJO:** El estimador de James-Stein: propiedades teóricas y estudio de simulación

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica	<input checked="" type="checkbox"/>	Numérico	<input checked="" type="checkbox"/>	Informes	
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)		Estudios e informes técnicos (Tipo B)		Computacional		Experimental	
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)		Otros (especificar)					

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

En el año 1956, Stein sorprendió a la comunidad estadística al probar que el estimador habitual del vector de medias de una distribución normal multivariante (el obtenido por máxima verosimilitud, o por mínimos cuadrados) no es admisible, en el sentido de que puede obtenerse un estimador con error cuadrático medio estrictamente menor si se “contraen” sus coordenadas. Este fenómeno no suele ser estudiado a lo largo del grado por falta de tiempo y es particularmente relevante para casos de dimensión alta.

Este trabajo consiste en deducir las propiedades teóricas del estimador de Stein, y su versión mejorada (el estimador de James-Stein), y confirmar mediante un estudio de simulación el grado de mejora obtenido respecto al estimador tradicional.

Titulación: Grado en Estadística

Observaciones:

**-TUTOR:**

**ANEXO 1  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA: Matemáticas

-TÍTULO DEL TRABAJO: Procesos de renovación

- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	<input type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)	<input type="checkbox"/>	Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)	<input type="checkbox"/>	Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

El proceso de Poisson es un proceso estocástico que representa el número de eventos que ocurren en un intervalo de tiempo, siendo la distribución del tiempo entre ocurrencia de los eventos una distribución de Poisson. El objetivo de este trabajo es generalizar este proceso a la situación en la que los tiempos de ocurrencia entre eventos sea cualquier sucesión de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas. Estos procesos son denominados procesos de renovación. Se estudiarán las principales propiedades probabilísticas de los procesos de renovación, y establecerá el teorema básico de renovación. Finalmente se presentarán aplicaciones de dicho teorema básico de renovación.

Las referencias básicas para el trabajo son:

-R. Durrett. Essentials of Stochastic Processes. Springer, 3rd edition, 2016

-S. Karlin and H. Taylor. An Introduction to Stochastic Modelling. Academic Press, 3rd edition, 1998

Titulación: Grado en Estadística

Observaciones:

-TUTOR/ES\*:

	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE LOS TRABAJOS FIN DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PR/CL002_FC)	
	Asunto: Anexo I <b>PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO</b>	

## ANEXO I PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:

-GRADO: Estadística

CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO							
TÍTULO	Propensity Score Matching						
TIPO DE TRABAJO (señalar con una cruz el que proceda)							
Teórico		Investigación bibliográfica		Númérico		Informes	Computacional
Experimental		Proyectos de diseño industrial (tipo A)		Estudios e informes técnicos (tipo B)		Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (tipo C)	X
Otros (especificarse)							
DESCRIPCIÓN (Objetivos, metodología, etc...)							
<p>En el análisis estadístico de los estudios observacionales, el pareamiento por puntaje de propensión o Propensity score matching (PSM) en inglés, es una técnica estadística de coincidencia que intenta estimar el efecto de un tratamiento, reduciendo el sesgo debido a la confusión de introducir las variables que determinan qué unidades recibieron el tratamiento frente a los que no lo hicieron. La técnica fue publicada por primera vez por Paul Rosenbaum y Donald Rubin en 1983, y aplica el modelo causal de Rubin para los estudios observacionales.</p> <p>La posibilidad de sesgo surge porque la aparente diferencia en los resultados de estos dos grupos de unidades puede deberse tanto a las diferencias entre las características que afectaron en la decisión de administrar un cierto tratamiento a una unidad como el efecto del tratamiento en sí. En experimentos aleatorios, la aleatorización permite la estimación objetiva de los efectos del tratamiento, algo que desafortunadamente no tiene por qué ocurrir para los estudios observacionales, donde la asignación de tratamientos a los sujetos de investigación es, por definición, no aleatorio. El método PSM trata de "imitar el azar" mediante la creación de una muestra de unidades que recibió el tratamiento comparable, en todas las covariables observadas, a una muestra de unidades que no recibieron el tratamiento.</p> <p>Los pasos básicos a seguir son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recopilar y preparar los datos.</li> <li>2. Estimar las puntuaciones de propensión: dado que se desconocen las puntuaciones reales, es necesario estimarlas. Es posible hacerlo mediante distintos métodos como análisis discriminante, regresión logística o bosques aleatorios. El "mejor" método está en debate, pero el más utilizado en publicaciones científicas es la regresión logística.</li> <li>3. Emparejar las unidades usando las puntuaciones estimadas: haciéndolas coincidir, estratificando, por ajuste de regresión o asignando pesos.</li> <li>4. Evaluar las covariables para que la distribución sea uniforme uniforme entre los grupos. Las puntuaciones son buenas estimaciones de las puntuaciones de propensión verdaderas si el proceso de emparejamiento distribuye con éxito las covariables entre los grupos tratados / no</li> </ol>							

tratados (Ho et. Al, 2007).

Lo cierto es que el verdadero puntaje de propensión nunca se conoce en los estudios observacionales, por lo que no podremos estar seguros de que sus estimaciones sean precisas. Por este motivo, aunque está siendo ampliamente utilizado, es necesario tener cautela y ser conscientes de sus limitaciones.

Para evitar trampas, Rosenbaum & Rubin recomiendan verificar iterativamente el puntaje de propensión para el equilibrio, algo que puede resultar especialmente complicado. Para solucionarlo, Diamond y Sekhon proponen el emparejamiento genético para eliminar la necesidad de controles iterativos. Finalmente, algunos autores son completamente críticos (por ejemplo, King, 2016) afirmando que no deben usarse para hacer coincidencias en absoluto.

El objetivo de este TFM será que el alumno estudie y analice de modo crítico estas técnicas para aplicarlas con éxito al análisis de datos de pacientes con cirugía hepática respecto a morbilidad y mortalidad.

Diamond, A. y Sekhon, J. (2013). "Genetic Matching for Estimating Causal Effects: A General Multivariate Matching Method for Achieving Balance in Observational Studies". *The Review of Economics and Statistics*, 95(3): 932-945.

Ho et. al (2007). "Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference". *Political Analysis*, 15(3).

Gary King and Richard Nielsen. (2019). "Why Propensity Scores Should Not Be Used for Matching". *Political Analysis*, 27(4).

Rosenbaum, Paul R. y Rubin, Donald B. (1983). "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika* 70(1): 41-55.

#### OBSERVACIONES

#### DATOS DEL TUTOR O TUTORES (\*)

<b>APELLIDOS, NOMBRE</b>	María Isabel Parra Arévalo
<b>Área de conocimiento</b>	Estadística e Investigación Operativa
<b>APELLIDOS, NOMBRE</b>	Gerardo Blanco Fernández
<b>Área de conocimiento</b>	Terapéutica Médico-Quirúrgica

\*(Los trabajos que se desarrollen en empresas o instituciones externas deben contar al menos con dos tutores: uno pertenecerá a la plantilla de la entidad externa, y el otro será un profesor de la UEx perteneciente al departamento que avala la oferta). Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad.