



## Línea de Trabajo fin de Máster

(Fecha última actualización.....)

Máster en Estadística Aplicada. CURSO ACADÉMICO 2022-2023	
<b>Título</b>	Evaluación de test diagnósticos binarios: Una aplicación en R
<b>Tipo</b>	INVESTIGACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ORIENTACIÓN PRÁCTICA <input type="checkbox"/>
<b>Profesor(es)/ email</b>	Miguel Ángel Montero Alonso (mmontero@ugr.es) / Juan de dios Luna del Castillo (jdluna@ugr.es)
<b>Descripción</b>	La evaluación de test diagnósticos binarios es un importante tópico en el estudio de los métodos estadísticos para el diagnóstico de enfermedades. La precisión de un test diagnóstico binario se mide en términos de distintos parámetros (sensibilidad, especificidad, valores predictivos, etc.). En el presente TFM se pretende realizar una librería en R para presentar las estimaciones puntuales y por intervalos de tales parámetros en las distintas situaciones y establecer comparaciones entre ellos en función del grado de verificación y de tamaños muestrales. Además, se aplicarán los resultados obtenidos a varias situaciones reales obtenidas de bibliografía médica como método de reanálisis de resultados ya obtenidos y publicados.
<b>Objetivos particulares</b>	El presente trabajo tiene como objetivos: 1º) El alumno describirá los parámetros ligados al concepto de exactitud diagnóstica y presentará el problema de igualdad de dos métodos diagnósticos en forma de contraste de hipótesis, estimación puntual y estimación por intervalos, tanto para el caso de la verificación completa como parcial. 2º) El alumno creará una librería que realice el cálculo de los parámetros estudiados.
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b>	Tener conocimientos avanzados de Inferencia Estadística y haber cursado la asignatura de Bioestadística. Deberá tener conocimientos y experiencia en el uso de R.
<b>Plan de trabajo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunión profesor alumno para trasladarle al alumno la documentación a estudiar, los datos para el análisis y el esquema general del trabajo. En esta situación el alumno elegirá los dos objetivos sobre los que desea trabajar. Presentación del plan de trabajo. Esta reunión en caso de necesidad será virtual.</li> <li>2. Reuniones, virtuales, sucesivas para llevar a cabo las entregas y posterior modificación si procede. Esta parte, en promedio, llevará unas 10 semanas. Han de entenderse estas instrucciones de una manera flexible pues lo que intentan reflejar es que debe haber una continuidad en el trabajo del alumno y en las correcciones que haga el profesor.</li> <li>3. Entrega global y discusión del trabajo. Preparación de la exposición y corrección de la misma. Esta parte llevará alrededor de 2 semanas.</li> <li>4. El estudiante comunicará al profesor las previsiones que tiene con la fecha de lectura del TFM de forma, que se pueda adaptar el calendario si sólo se disponen de los meses de verano.</li> </ol>
<b>Competencias generales y específicas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencias Básicas: CB7, CB9, CB10</li> <li>2. Competencias Generales: CG1, CG3, CG4, CG5, CG8, CG9.</li> <li>3. Competencias Específicas: CE1, CE5, CE9, CE10, CE15, CE18, CE21, CE27.</li> </ol>
<b>Bibliografía</b>	Alonzo, T.A., Pepe, M.S., Moskowitz, C.S., (2002). Sample size calculations for comparative studies of medical tests for detecting presence of disease. <i>Statistics in Medicine</i> , 21: 835 – 852.

**Máster Oficial en  
Estadística Aplicada.**

Dpto. Estadística e Investigación Operativa.  
Universidad de Granada.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Filleron, T. (2018). Comparing sensitivity and specificity of medical imaging tests when verification bias is present: the concept of relative diagnostic accuracy. *European Journal of Radiology*, 98, 32-35.

Pepe, M.S. (2003). *The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction*. Oxford University Press, United Kingdom.

Pepe, M.S., Alonzo, T.A. (2001). Comparing disease screening tests when true disease status is ascertained only for screen positives. *Biostatistics*, 2 (3), 249-260.

Zhou XH, Obuchowski NA, Obuchowski DM. (2011). *Statistical Methods in Diagnostic Medicine*" 2nd Ed. Ed. Wiley & Sons, New York, USA.



## Máster en Estadística Aplicada. CURSO ACADÉMICO 2022-2023

<b>Título</b>	La precisión diagnóstica relativa y su aplicación en el caso de la verificación completa y de la verificación parcial (I y II)
<b>Tipo</b>	INVESTIGACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ORIENTACIÓN PRÁCTICA <input type="checkbox"/>
<b>Profesor(es)/ email</b>	Juan de dios Luna del Castillo (jdluna@ugr.es) Miguel Ángel Montero Alonso (mmontero@ugr.es)
<b>Descripción</b>	<p>Los parámetros básicos de precisión diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valores predictivos, etc.) se usan con frecuencia en la comparación de test diagnósticos aplicados a los mismos pacientes. Dicha comparación suele hacerse como un test de comparación de proporciones y además a través de intervalos de confianza para la diferencia de proporciones. La tasa de positivos verdaderos, de los dos test, y la tasa de verdaderos negativos de los dos test, son métodos alternativos a los anteriores tanto para la formulación del contraste de hipótesis como para los intervalos de confianza de dichos parámetros. Tales estudios se han hecho en el caso de la verificación completa si bien con escasa frecuencia, por lo que se pretende estudiar su comportamiento en este caso. Sin embargo, en el caso de verificación parcial, o de la verificación de algún positivo, la precisión diagnóstica relativa se ha empleado de manera masiva debido a que el estimador relativo es insesgado bajo ciertas condiciones de diseño. Además, se pretende derivar el tamaño de muestra necesario en las distintas situaciones que ha sido un problema no estudiado. En el presente TFM se pretenden presentar las estimaciones puntuales y por intervalos de tales parámetros en las distintas situaciones enunciadas y establecer comparaciones entre ellos en función del grado de verificación y de tamaños muestrales de entre los usuales que suelen ser no muy grandes. Además, se aplicarán los resultados obtenidos a varias situaciones reales obtenidas de bibliografía médica como método de reanálisis de resultados ya obtenidos y publicados.</p> <p>El presente trabajo, dada su extensión, sería ofertado como dos trabajos diferentes, siendo el primero el encargado de los objetivos 1º)</p>
<b>Objetivos particulares</b>	<p>El presente trabajo, dada su extensión, sería ofertado como dos trabajos diferentes, siendo el primero el encargado de los objetivos 1º, 3º y 4º y el segundo el encargado de los objetivos 2º, 3º y 4º.</p> <p>1º) El alumno describirá los parámetros ligados al concepto de exactitud diagnóstica relativa y presentará el problema de igualdad de dos métodos diagnósticos en forma de contraste de hipótesis, estimación puntual y estimación por intervalos, en el caso de la verificación completa. Determinará la cobertura de dichos intervalos en el caso de tamaños muestrales usuales mediante estudios de simulación.</p> <p>2º) El alumno describirá los parámetros ligados al concepto de exactitud diagnóstica relativa y presentará el problema de igualdad de los dos métodos diagnósticos en forma de contraste de hipótesis, estimación puntual y estimación por intervalos, en el caso de la verificación parcial o de la verificación de al menos un positivo o de todos positivos. Determinará la cobertura de dichos intervalos en el caso de tamaños muestrales usuales mediante estudios de simulación.</p> <p>3º) El alumno se planteará el cálculo del tamaño de muestra para los parámetros estimados tanto en el caso de la verificación parcial como de la verificación completa.</p> <p>4º) El alumno aplicará los resultados obtenidos a varios problemas de comparación de test diagnósticos, mostrando las diferencias de los resultados en el caso de reanálisis llevados a cabo.</p>



<p><b>Prerrequisitos y recomendaciones</b></p>	<p>Tener conocimientos avanzados de Inferencia Estadística y haber cursado la asignatura de Bioestadística. Deberá tener conocimientos y experiencia en el uso del lenguaje de programación de cualquiera de los siguientes paquetes estadísticos (por orden de preferencia): R, Stata, SAS o Python para SPSS. En el caso de elegir SAS el alumno debe demostrar poder acceder a él fehacientemente.</p>
<p><b>Plan de trabajo</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunión profesor alumno para trasladarle al alumno la documentación a estudiar, los datos para el análisis y el esquema general del trabajo. En esta situación el alumno elegirá los dos objetivos sobre los que desea trabajar. Presentación del plan de trabajo. Esta reunión en caso de necesidad será virtual.</li> <li>2. Reuniones, virtuales, sucesivas para llevar a cabo las entregas en que está dividido el proyecto. Revisión de cada una de las entregas y posterior modificación si procede. Esta parte, en promedio, llevará unas 10 semanas. Han de entenderse estas instrucciones de una manera flexible pues lo que intentan reflejar es que debe haber una continuidad en el trabajo del alumno y en las correcciones que haga el profesor.</li> <li>3. Entrega global y discusión del trabajo. Preparación de la exposición y corrección de la misma. Esta parte llevará alrededor de 2 semanas.</li> <li>4. El estudiante comunicará al profesor las previsiones que tiene con la fecha de lectura del TFM de forma, que se pueda adaptar el calendario si sólo se disponen de los meses de verano.</li> </ol>
<p><b>Competencias generales y específicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencias Básicas: CB7, CB9, CB10</li> <li>2. Competencias Generales: CG1, CG3, CG4, CG5, CG8, CG9.</li> <li>3. Competencias Específicas: CE1, CE5, CE9, CE10, CE15, CE18, CE21, CE27.</li> </ol>
<p><b>Bibliografía</b></p>	<p>Alonzo, T.A., Pepe, M.S., Moskowitz, C.S., (2002). Sample size calculations for comparative studies of medical tests for detecting presence of disease. <i>Statistics in Medicine</i>, 21: 835 – 852.</p> <p>Filleron, T. (2018). Comparing sensitivity and specificity of medical imaging tests when verification bias is present: the concept of relative diagnostic accuracy. <i>European Journal of Radiology</i>, 98, 32-35.</p> <p>Pepe, M.S. (2003). <i>The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction</i>. Oxford University Press, United Kingdom.</p> <p>Pepe, M.S., Alonzo, T.A. (2001). Comparing disease screening tests when true disease status is ascertained only for screen positives. <i>Biostatistics</i>, 2 (3), 249-260.</p> <p>Zhou XH, Obuchowski NA, Obuchowski DM. (2011). <i>Statistical Methods in Diagnostic Medicine</i> 2nd Ed. Ed. Wiley &amp; Sons, New York, USA.</p>