



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Master en Investigación en
Ingeniería de Procesos y Sistemas Industriales

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Curso 2018-2019

TRABAJO FIN DE MASTER

Análisis FINGRAMS de sistemas difusos
basados en reglas bajo premisas de
interpretabilidad y precisión

Autor:

Xiaoying Xu

Tutor UVA:

Gregorio Sainz Palmero

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Valladolid, Julio de 2019

Agradecimientos

Este fin de trabajo de master me hizo crecer como profesional y afianzar más mis conocimientos de los datos y difusa lógica.

Quiero agradecerle todos por darme la fuerza para seguir cada día y no detenerme ante los contratiempos, En especial a mi familia y amigos, a quienes me ayudan muchísimo.

A mi director Gregorio Sainz, Goyo. Me da esta oportunidad para aprender otro sistema y nuevo lenguaje de ordenador que antes tenía miedo programarla. Me acuerdo que siempre le pido ayudas cuando mi código no funciona o no entiendo unas teorías. Muchísimas gracias por dedicarme tu tiempo. Si no hubiera ayudarme tanto, no podría terminarlo.

A mi familia, Tengo que dar gracias a mi madre. Aunque ella no está en España, hablamos mucho por teléfono. Ella me insistió para estudiar en el laboratorio. y cuando mi trabajo está bien o mal, me da las sugerencias.

A Antonio, Me ayuda mucho en buscar las teorías y documentos. Tarda muchos días para corregir mi memoria por mi pobre español. Muchas Gracias por estar siempre apoyándome y dándome ánimos y consejos para seguir adelante.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El objetivo de este proyecto es crear un nuevo paradigma para el análisis de comprensibilidad de sistemas difusos basado, se centra en identificar en base a la metodología *FINGRAMS* la selección, o no selección, de reglas difusas provenientes de un sistema difuso basado en reglas (SBRD) cuando están son optimizados mediante un proceso genético multiobjetivo considerando precisión, interpretabilidad y relevancia.

El sistema experto propuesto se valida utilizando nueve conjuntos de datos, dos algoritmos difusos lingüísticos y dos dispersos, cuatro medidas de interpretabilidad y dos formulaciones de relevancia de la regla.

En esta preocupación, se desarrolla un sistema experto basado en reglas difusas para analizar diferentes puntos de vista de Interpretabilidad, Precisión y Relevancia, y las pruebas estadísticas.

Los resultados revelan que el rendimiento del sistema experto propuesto es superior al de las reglas de baja relevancia.

Palabras claves:

Sistemas difusos basados en reglas difusas, interpretabilidad, precisión relevancia de las reglas, *FINGRAMS*

SUMMARY AND KEY WORDS

The objective of this project is to create a new paradigm for the analysis of comprehensibility of based fuzzy systems. It focuses on identifying which based on the *FINGRAMS* methodology that those rules are selected or not and those fuzzy rules from a fuzzy rules-based system (SBRD) when they are optimized through a multiobjective genetic process with considering precision, interpretability and relevance.

The proposed expert system validated using nine data sets, two fuzzy and two scattered linguistic algorithms, four interpretability measures and two relevant formulations of the rule.

In this concern, an expert system based on fuzzy rules developed to analyze different views of Interpretability, Accuracy and Relevance, and statistical tests.

The results reveal that the performance of the proposed expert system is superior to that of the low relevance rules.

Keywords:

Diffuse systems based on fuzzy rules, interpretability, precision relevance of the rules,
FINGRAMS

índice

Tabla de Acrónimos	0
Capítulo 1.....	1
Introducción	1
1.1. Modelos de Datos	3
1.2. Motivación y marco del proyecto	4
1.2.1. Interpretando los modelos (3) (11) (12) (13) (14)	6
1.3. Objetivos del TFM	8
1.4. Organización de la memoria	8
Capítulo 2.....	9
Sistemas y Modelos Difusos	9
2.1 Lógica Difusa	9
2.1.1 Lógica Difusa: Hitos y situación actual	10
2.1.2 Teoría de la Lógica Difusa.....	11
2.1.3 Sistemas basados en reglas difusas	12
2.2 Modelos difusos basados en reglas SBRD.....	13
2.3 Análisis Precisión- Interpretabilidad de los sistemas SBRD	14
2.3.1 Precisión	15
2.3.2 Interpretabilidad	17
Capítulo 3.....	29
Metodología <i>Fingrams</i>	29
3.1 Introducción.....	29
3.2 El proceso de generación de <i>FINGRAMS</i>	29
Capítulo 4.....	42
Análisis de reglas basdo en <i>Fingrams</i>	42
4.1 Punto de Partida.....	42
Capítulo 5.....	47
Trabajo experimental	47
5.1 Introducción.....	47
5.2 Metodología experimental	48
5.3 Resultados.....	52
6.1 Análisis de los resultados	113
Capítulo 6.....	114

Conclusiones.....	114
6.1 Líneas futuras.....	115
Bibliografía.....	116
Índice de figuras	119
Índice de tablas.....	120
Indice de Ecuación	123

Tabla de Acrónimos

AEMO — Algoritmo Evolutivo Multi-Objetivo - Multi-Objective Genetic Algorithm

AG — Algoritmo Genético - Genetic Algorithm

ART — Teoría de Resonancia Adaptativa - Adaptive Resonance Theory

BC — Base de Conocimiento - Knowledge Base

BD — Base de datos - Data Base

BR — Base de reglas - Rule Base

COFCI — Co-firing-based comprehensibility index

COV — Relative coverage of that rule

ECM — Error Cuadrático Medio - Mean Squared Error

FASART — Fuzzy Adaptive System ART based

ISI WOK — Institute for Scientific Information - Web of Knowledge

L-IRL — Linguistic Iterative Rule Learning

NEFPROX — Neuro-Fuzzy Function Approximation

RBC — Rule-Based Complexity

SBRD — Sistema basados en reglas difusas - Fuzzy Rule-Based System

SDE — Sistema Difuso Evolutivo - Genetic Fuzzy System

SDEMO — Sistemas Difusos Evolutivos Multi-Objetivo - Multi-Objective Evolutionary Fuzzy System

S-IRL — Scatter Iterative Rule Learning

TSK — Takagi-Sugeno-Kang

Capítulo 1

Introducción

Este proyecto se empezó por mi interés después de hacer una práctica en una fábrica en Alemania. Se produce máquinas de plásticos que tiene muchos problemas de su proceso. Aunque tenía 10 años con el sistema de SAP, no le ayudó para mejorar sus Supply Chain y Marketing. Como tiene más de 10 mil tipos de componentes y muchas líneas, optimiza sus procesos que sea urgencia. Para analizar y comprender el problema, hice un proyecto de este tema.

Al final, sus datos no son suficiente para analizar un sistema, por lo tanto, cojo los datos de FRBS.

Se recoge las tareas llevadas a cabo sobre *FINGRAMS* (1) : Visual Representations of Fuzzy Rules based inference of Expert Analysis of Comprehensibility.

Fingrams(fuzzy inference-grams) es una documento que publicad en IEEE Transaction on Fuzzy Systems por David P.Pancho, (2) que es de European Centre for softComputing que se desarrolló una forma de análisis datos. Se explica que difusa lógica que tiene dos partes, Interpretabilidad y comprensibilidad. Interpretabilidad es una capacidad esencial, que se utiliza muchos, pero en otra parte de comprensibilidad no hay muchas explicaciones, es que se depende en humanos ser, que es muy difícil para manejarlo. Muchos casos que se base en difusa lógica, es que generalmente sistema de difusa se coge las teorías desde caja-negro. Por lo tanto, esto tipo de sistema no es fácil para interpretar.

Fingrams es un nuevo sistema que trabaja en esta zona, y decidir sobre la regla que es más importante en todas las reglas. Y se concentra en la comprensibilidad, como una representación visual del proceso de inferencia FRBS, que nos permite descubrir cómo las reglas cubren ejemplos y cómo se relacionan las reglas entre ellos, Generalmente se propone una creación de un nuevo paradigma para que analice sistemas difusos basado en reglas mediante una idea que puede ser similar al concepto de redes sociales.

Esta memoria se propone como objetivo principal continuar el desarrollo de un método que permite realizar el análisis las reglas de los SBRD mediante las métricas de FINGRMS y así poder caracterizar las reglas que en un modelo obtenido a partir de datos de deben conservar o desechar en base a métricas de precisión, interpretabilidad y relevancia de las

reglas de la base de conocimiento del SBRD , Esto se realizará a partir de los resultados obtenidos en el trabajo publicadado por I. Rey. (3)

Ahora es habitual la generación de modelos a partir de datos en cualquier sector de actividad, generar modelos que contribuyan a la vida cotidiana: modelos para el regadío y la gestión del agua, modelo de cambio climático, modelo de enfermedad, mercadotecnia, conducta humana, modelos sobre consumo.

Sin embargo, estos modos son una versión simplificada de la realidad que captura la percepción imperfecta de la realidad a través del modelo. Interpretar fenómenos es como la mayoría de las teorías en el campo de la física, para detectar tendencias, objetivos y conocimientos futuros en el mundo real.

El resumen actual del desarrollo del modelado en el campo de la ciencia tecnológica conceptual está compuesto por variables, relaciones y datos. Por el momento, es posible implementarlos a través de un sistema informático.

Con este tipo de modelo, se pueden implementar dos tipos diferentes de funciones. Por ejemplo, pueden representar un aspecto del mundo real y luego distinguir entre dos tipos diferentes de modelos basados en la naturaleza del objetivo: un modelo fenomenal o un modelo de datos. También hay modelos que pueden representar una teoría. Desde el punto de vista, a partir del trabajo realizado en este documento, el modelo de datos se convertirá en su eje central.

El modelo de datos que estamos viendo actualmente es “una forma de corrección, rectificadada, reglamentada y es la situación ideal después de obtener datos de observaciones uniformes.”

Debido a que es un modelo de datos en lugar de datos sin procesar, el modelo de datos juega un papel importante para la confirmación de la teoría. La generación de estos modelos requiere técnicas y métodos avanzados.

Hacer todo lo que este a su alcance para lograr los objetivos de manera efectiva también puede ser muy engorroso, que hacer comparación con las predicciones teóricas.

Los modelos son una excelente manera de aprender y comprender para tratar de capturar el mundo real. Al mismo tiempo, descubrimos que el modelo permitía que los aspectos y características modelados fueran "descifrados".

Como anteriormente, si podemos entender el modelo, primero debemos aprender sobre el conocimiento relevante. Podemos cambiar este conocimiento a lo básico de los objetos realistas del modelo. Este modelo nos puede traer la esencia de la realidad. Entonces, como estas funciones entienden la naturaleza del modelo y juega un papel decisivo. Este proyecto se basa en las teorías básicas de modelos, datos y cálculos, pero también para comprender / comprender el modelo aprendiendo en la práctica y siendo capaz de abordar con respecto al

modelado de reglas difusas, siempre hemos considerado la necesidad de interpretar y comprender los modelos con precisión utilizados en la realidad.

1.1. Modelos de Datos

En la sociedad actual, la producción, la investigación y el desarrollo de varios tipos de modelos se han vuelto muy populares en la vida de las personas, especialmente en la industria de las actividades económicas.

Campos relacionados con la ingeniería, como finanzas, medicina, automoción, mantenimiento industrial, etc. En el campo de la ingeniería, los modelos son muy importantes para diseñar nuevos procesos y necesidades.

Para estudiar los procesos existentes, debemos prestar especial atención a estos modelos porque la calidad de los modelos generados determina la calidad y el rendimiento de la solución final.

Desde otra perspectiva, las actividades de monitoreo son muy comunes. En la actualidad: para pasar las técnicas de aprendizaje automático basadas en datos y comprender la situación real de la investigación, necesitamos comprender la naturaleza de los datos y almacenar el formato electrónico de datos / información en la forma de monitoreo.

El modelo que tiene estas técnicas es que se caracterizan por reproducir el funcionamiento del sistema real de forma precisa. Y su especialidad es la precisión. Pero tiene un problema, la que no es la única característica deseable de un modelo si se desea ir más avanzada, y que el modelo “nos explique” su comportamiento, para conocer los principios que guían el mismo.

Es muy difícil para hacer este objetivo debido a la propia naturaleza del modelo. Por lo tanto, tenemos el enfoque de caja negra donde conocemos la relación entre entradas y salidas, pero no sabemos qué pasa en esta caja. (4) Intentamos entender dichas razones, también podemos ganar opciones de aprender sobre la realidad a partir de este conocimiento y su interpretación. Normalmente se alcanza en los procesos de extracción de conocimiento desde los datos.

Interpretabilidad del modelo es sobre la capacidad de explicación, y/o comprensión. Imaginamos un modelo deseable, que se cambian en obligatoria en aquellos ámbitos de toma de decisiones donde la seguridad hace que cualquier decisión a tomar este debidamente explicitada, al igual que el procedimiento o razonamiento que lleva a dicha toma de decisiones. (5)

Por ejemplo, en caso del médico, aunque tiene máquinas con la precisión, no puede controlar el resultado, o en caso ámbito biotecnológico, los casos con curiosidad es que tener la capacidad para analizar por qué las cosas ocurren de una forma determinada.

Lógica Difusa (6) es una de las aproximaciones de modelado que puede resolver este problema. Esta lógica da soporte formal al lenguaje natural y enfrenta su capacidad de representar y manejar conocimiento vago e impreciso con la dificultad para adquirir/aprender este conocimiento. Las Redes Neuronales Artificiales, Algoritmos Genéticos (AGs -Genetic Algorithms), etc. También puede ser soporta las técnicas de aprendizaje automático, que, si poseen esa capacidad y se pueden hibridar con la Lógica Difusa, aunando de esta forma la capacidad de aprender con la capacidad de manejar y representar información borrosa.

Sistemas Basados en Reglas Difusas es un sistema de modelos difusos precisos, básicamente tienen una buena interpretabilidad. El modelo tiene caja gris, que utiliza los datos que se parece conocimiento de los principios básicos. Por lo tanto, pueden encontrar otros tipos de modelado matemáticos que sea más preciso, pero la verdad es que generalmente que no pueden interpretar, o no es muy fácil para entenderlo. Esto es porque el uso de la Lógica Difusa, que es un sistema matemático para construir modelos, (7) y es lo que en mucha área se llama Modelado Difuso.

Aprendemos SBRDs por las técnicas automático. la Lógica Difusa se conecta con múltiples técnicas, que muestra Inteligencia Computacional o SoftComputing. (8)

Tiene una posibilidad para mejorar las perspectivas, si utiliza AGs dentro de los procesos de modelado difuso, que hay una na sistema que se llama Sistemas Difusos Evolutivos. Usar este sistema que puede ver la generación de los modelos como un proceso de optimización que mediante el uso de los Algoritmos Evolutivos Multi-Objetivo (9)(AEMOs - Multi-Objective Genetic Algorithms), que obtener modelos con múltiples prestaciones. SBRDs pueden tener un precisión buena y mejor su nivel de interpretabilidad. Por tanto, necesita concentrar en cómo encontrar el concepto correcto, por ejemplo, la precisión e interpretabilidad son muy importante, para llevar a cabo el proceso de optimización de forma adecuada. Además, se puede focalizar en cómo es (definir) y como medir (formular) el concepto de interpretabilidad de un SBRD.

Fundiendo todo lo anterior, buscamos los conceptos de precisión e interpretabilidad de los sistemas difusos, luego se proponen nuevas fórmulas de evaluación y generar modelos con el sistema de reglas difusos que tengan precisos e interpretables. por lo tanto, optimizan as las legibilidades del conocimiento aprendido y almacenado en el conjunto de reglas difusas.

1.2. Motivación y marco del proyecto

El Modelado de Sistemas es muy útil. Se define un modelo que tiene parámetros matemáticos. Cuando la entrada es X , la salida es y que puede explicar cómo consigue un sistema real. Por eso tenemos el modelo siguiente. (4)



$$y_1, \dots, y_m = F(x_1, \dots, x_n)$$

Figura 1. Modelado de sistema

Este modelo puede cambiar la estructura y los valores de los parámetros anterior. Hay tres tipos de fórmulas para crear el modelado. (4)

- **Cajas blancas** se denomina a un tipo de pruebas de software que se realiza sobre las funciones internas de un módulo. Así como las pruebas de caja negra ejercitan los requisitos funcionales desde el exterior del módulo, las de caja blanca están dirigidas a las funciones internas. Entre las técnicas usadas se encuentran; la cobertura de caminos (pruebas que hagan que se recorran todos los posibles caminos de ejecución), pruebas sobre las expresiones lógico-aritméticas, pruebas de camino de datos (definición-uso de variables), comprobación de bucles (se verifican los bucles para 0,1 e interacciones, y luego para las interacciones máximas, máximas menos uno y más uno). (10)
- **Caja negra** es un elemento que se estudia desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. En otras palabras, de una caja negra nos interesará su forma de interactuar con el medio que le rodea (en ocasiones, otros elementos que también podrían ser cajas negras) entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. Por tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz; en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento.

- **Caja gris** son una combinación de pruebas de caja blanca y pruebas de caja negra. El objetivo de este tipo de pruebas es buscar defectos debidos a una estructura incorrecta o al uso incorrecto de aplicaciones.

Un probador de caja gris conoce parcialmente la estructura interna, la cual incluye acceso a la documentación de estructuras de datos internas, así como a los algoritmos utilizados.

1.2.1. Interpretando los modelos (3) (11) (12) (13) (14)

Hemos visto antes que un modelo difuso sea interpretable y tiene buena función. Necesita explicar porque el modelo hacer así. Sin embargo, ¿Desde dónde podemos conocer un modelo que sea interpretable o suficientemente interpretable? Por eso debe que definir el concepto para entender cuando un modelo tiene esta característica.

La palabra interpretabilidad viene de inglés y esta palabra se utilizan en el concepto y análisis de modelo. Generalmente significa “La capacidad de ser entendido o comprendido por una persona”. Hasta esta década esta palabra usa en los modelos difusos que es muy famoso. Una búsqueda en la Thompson Corporation ISI Web of Knowledge (ISI WOK) localiza 5748 publicaciones científicas sobre la temática distribuidas anualmente tal, que han sido citadas una media de 6,52 veces. Un factor determinante a la hora de justificar el elevado número de publicaciones científicas realizadas es la naturaleza subjetiva que tiene por definición la interpretabilidad. Haciendo un rápido barrido por estas publicaciones se puede comprobar que, aunque las áreas de investigación asociadas a la mayoría de ellas están relacionadas con las ciencias de la computación y la ingeniería en distintos campos y dominios, también se han realizado publicaciones en áreas tan variadas como la del transporte, los combustibles de energía, la geología, la óptica o los recursos hídricos pasando por la robótica, la economía de la empresa o la ciencia de los materiales. Realizando un estudio más detallado de las publicaciones relacionadas con la interpretabilidad de los SBRD cabe destacar la temática asociada a cómo definir y cómo evaluar el concepto de interpretabilidad, que sigue siendo tema de debate entre los investigadores. (14)

TS={("interpretab*") OR ("understandab*") OR ("comprehensib*") OR ("intelligib*") OR ("transpar*") OR ("readab*") OR ("complexity")) AND ("fuzzy")}

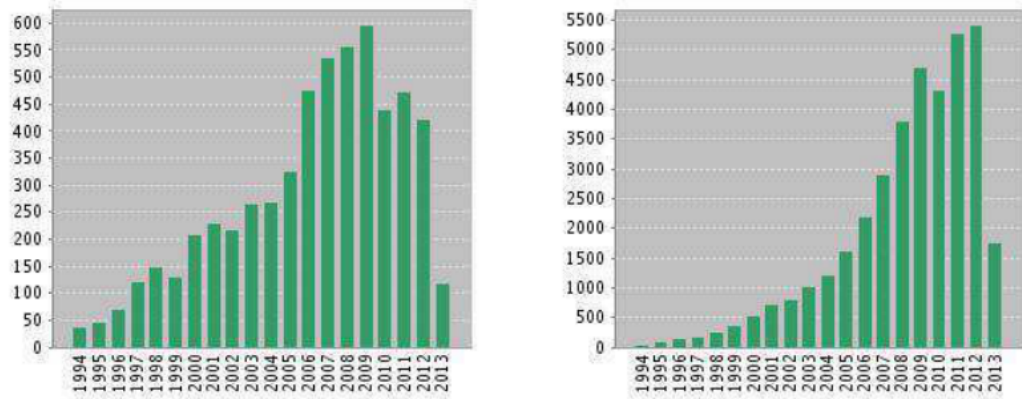


Figura 2. Estadísticas de publicaciones sobre Interpretabilidad dentro del ambito de la lógica difsa según ISI WOK

1) Número anual de publicaciones

2) Número anual de citas

1.3. Objetivos del TFM

Como lo ha visto las introducciones es de este proyecto, que se presenta una imagen que sobre el sistema de FRBS. y además se asocia a las métricas de *Fingrams* y su comprensibilidad. En primer lugar, se muestra una regla que tiene métrica relevancia con cuatro niveles (Alto, MediaAlto, Mediabajo, Bajo). Para hacer optimización se divide en dos partes Reglas de seleccionada y Reglas no seleccionada. En segundo lugar, se calculan dos parámetros, COFCI y COV de FI.

Analizar mediante las métricas definidas en FINGRAMS los SBRD antes y después de su optimización multiobjetivo basado en precisión, interpretabilidad y relevancia. Analizar si estas métricas permiten caracterizar las reglas seleccionadas y las no seleccionadas durante el proceso de optimización multiobjetivo.

Analizar si hay diferencias en esta caracterización en función de la relevancia de las reglas.

Analizar todo esto en base a distintos SBRD, distintos índices de interpretabilidad, relevancia y transformaciones ortogonales.

En base a los resultados de (3) (11) (12) (13) Referencia al paper de Isabel y Marta.

1.4. Organización de la memoria

En el Capítulo 1 se ha presentado la motivación de este proyecto TFM y se muestra porque quiero hacer este trabajo, como son los objetivos y cómo se organiza este proyecto.

Se tratarán brevemente los principios de la Lógica Difusa (15) y de los sistemas SDBR en el Capítulo 2 Se abordará como se definen y aplican los conceptos de interpretabilidad, precisión y relevancia en los sistemas SBRD.

En el Capítulo 3 se presenta la metodología de *FINGRAMS* (1) que es la que se va a utilizar Definiéndose y mostrándose las distintas métricas definidas en esta metodología, y que se van a utilizar en este TFM: Mij. COFCI y COV.

En el Cap 4, se tiene las propuestas de mi proyecto, que explica que son la base de conocimiento y los data forms para almacenar las reglas.

En el Cap 5, se presentará los antecedentes teóricos que se utilizan para la realización de este TFM y la propuesta para alcanzar los objetivos marcados. Se muestra la metodología experimental utilizada para llevar a cabo los experimentos y los resultados alcanzados. Se analizaron estos resultados en función de los objetivos marcados para este TFM.

En el Cap. 6 se muestran las conclusiones obtenidas del desarrollo de este TFM.

Capítulo 2

Sistemas y Modelos Difusos

Este capítulo se explica la teoría de este proyecto. Se presenta que es lógica difusa y sus historias cuando se inventó y donde se utilizó.

2.1 Lógica Difusa

¿Qué es Lógica difusa?

La lógica difusa es directamente subsidiaria del concepto de multivalencia, cuyo contrario es la bivalencia, donde solo hay dos valores, dos posibles maneras de solucionar una cuestión. Por el contrario, la multivalencia admite por definición más de dos opciones. En la bivalencia se requiere que se realicen ciertos esfuerzos para adecuar una respuesta a los dos valores posibles: si o no, 1 o 0, verdadero o falso. Remite directamente a una lógica binaria. Mientras, la multivalencia permite respuestas tipo: más o menos, o, un poco, mucho, bastante. (15)

La lógica difusa (15) en definitiva permite poder manejar cuestiones subjetivas para convertirlas en grados, en niveles. Esta característica hace que sea la herramienta ideal para el tratamiento de datos provenientes de una investigación en el campo social, por ejemplo, donde las situaciones y dinámicas no pueden ser tratadas como verdaderas o falsas absolutas, sino que remiten directamente a una cuestión de grado. También es muy importante la lógica difusa en la programación de software de búsqueda, donde se realizan búsquedas a partir de aproximaciones, o incluso a partir de errores, gramaticales o conceptuales, y el programa es capaz de interpretar la entrada de datos y dar un ámbito de respuestas muy cercano al buscado. Esta capacidad de adivinar lo que estoy buscando es una propiedad que puede parametrizarse a partir de la programación con lógica difusa.

Se proporciona un mecanismo de inferencia que permite simular los procedimientos de razonamiento humano en sistemas basados en el conocimiento. La teoría de la lógica difusa proporciona un marco matemático que permite modelar la incertidumbre de los procesos cognitivos humanos de forma que pueda ser tratable por un computador. En este primer capítulo se describirán los fundamentos y características de este mecanismo de representación de la incertidumbre.

Básicamente la Lógica Difusa es una lógica multivariada que permite representar matemáticamente la incertidumbre y la vaguedad, proporcionando herramientas formales para su tratamiento.

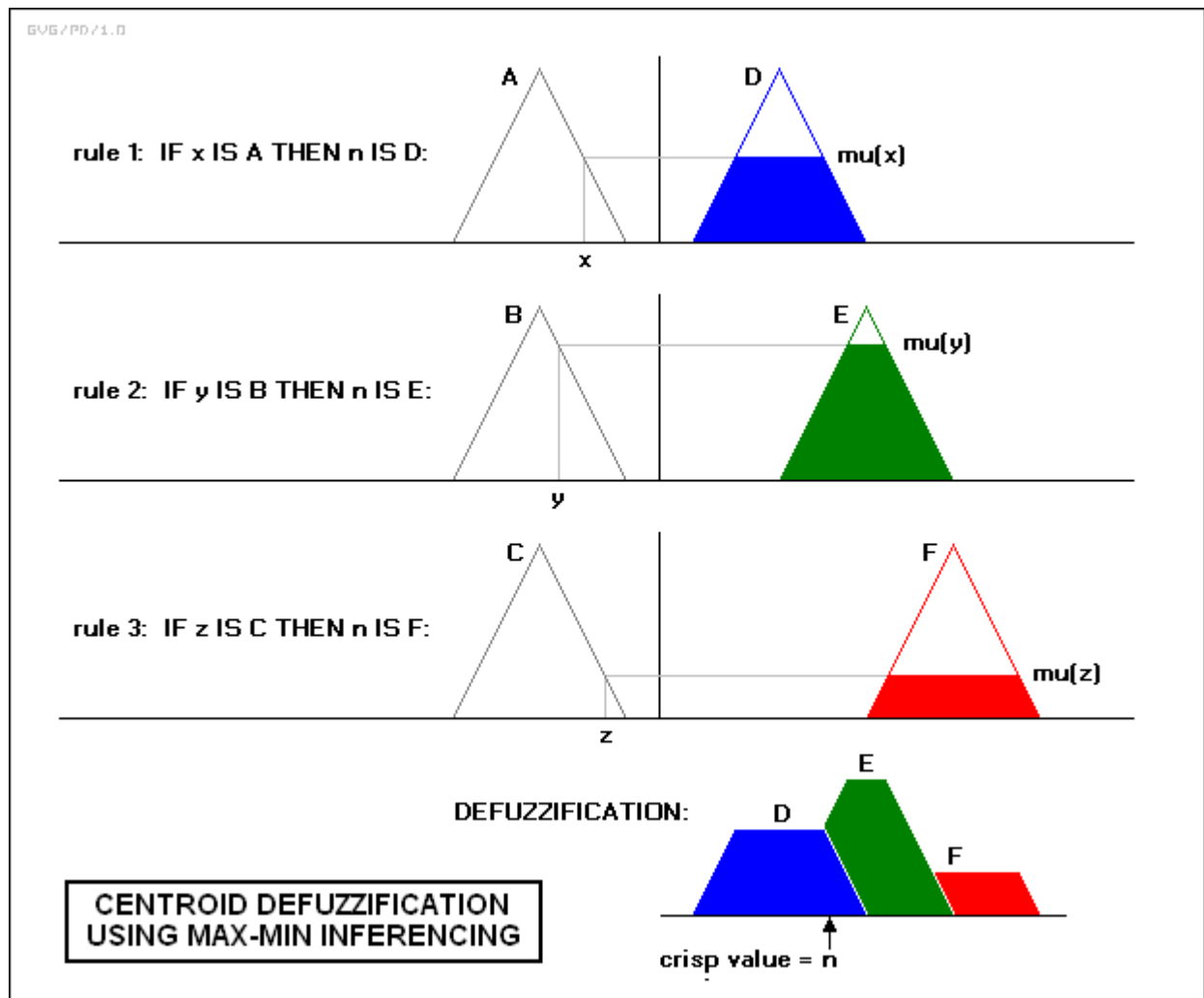


Figura 3. difusa regla IF...Then

2.1.1 Lógica Difusa: Hitos y situación actual

En el desarrollo de la Lógica Difusa desde sus orígenes hasta ahora se pueden destacar una serie de hitos: (16)

- 1965 Lofty A. Zadeh, ingeniero en la Universidad de Berkeley (California), establece los fundamentos de la teoría de conjuntos difusos. (16)

- 1975 Mamdani y Assilian desarrollan el primer controlador difuso para una máquina de vapor en el Reino Unido. (17)
- 1980 F.L. Smidth & Co. realizan la primera implantación real de un controlador difuso en una planta cementera en Dinamarca. (18)
- 1985 Takagi y Sugeno desarrollan la primera aproximación para construir reglas difusas a partir de datos de entrenamiento que será el punto de partida para investigar la identificación de modelos difusos. (19)
- 1987 y siguientes Se desarrollan diversas aplicaciones industriales que utilizan Lógica Difusa: aires acondicionados (Mitsubishi), aspiradoras (Panasonic), sistemas de transmisión automática de coches (Nissan, Subaru y Mitsubishi), lavadoras (Matsushita, Hitachi), videocámaras (Panasonic, Sanyo, Fisher, Canos), ascensores (Fujitec, Toshiba), televisiones (Sony), etc. (20)
- Actualidad a partir de los años 90 y hasta nuestros días la Lógica Difusa se ha establecido como un campo de investigación multidisciplinar, con gran actividad en el desarrollo teórico y de aplicación. se muestra los resultados de la búsqueda bibliográfica realizada en la Thompson Corporation ISI Web of Knowledge sobre la aparición de publicaciones con el término.

2.1.2 Teoría de la Lógica Difusa

Lógica difusa se define algunos conceptos básico siguiente:

- Conjunto Difuso. (16) Un conjunto difuso permite a sus elementos tener un grado de pertenencia. Si el valor 1 se asigna a los elementos que están completamente en el conjunto, y 0 a los que están completamente fuera, entonces los objetos que están parcialmente en el conjunto tendrán un valor de pertenencia estrictamente entre 0 y 1.
- Partición Difusa. Serie de conjuntos difusos definidos sobre una misma variable.
- Variable Difusa. Variable definida sobre un universo de discurso y representada por una partición difusa.
- Función de Pertenencia. define el conjunto difuso para los posibles valores y proporciona el grado de pertenencia al conjunto difuso. Un valor 0 indica que el elemento no está en el conjunto, mientras que un valor 1 indica justamente lo contrario.

- Operadores lógicos difusos. Operadores de la lógica booleana, como la unión, la intersección o la negación, definidos sobre las funciones de pertenencia de los conjuntos difusos.
- Variable Lingüística. Variable cuyos valores son términos del lenguaje natural representados mediante conjuntos difusos caracterizados por funciones de pertenencia definidas sobre un universo de discurso. (6)
- Regla Difusa. Regla de tipo SI-ENTONES que combina uno o más conjuntos difusos de entrada, antecedentes o premisas de la regla, y le infiere un conjunto difuso de salida, consecuencia o consecuente. Los conjuntos difusos de entrada se asocian mediante operadores lógicos difusos.

2.1.3 Sistemas basados en reglas difusas

La Base de Conocimiento (BC) representa el conocimiento disponible sobre el problema en forma de reglas lingüísticas. Se compone de:

- La Base de Reglas (BR), que contiene el conjunto de reglas
- La Base de Datos (BD), que almacena las funciones de escala, los conjuntos de términos lingüísticos y las funciones de pertenencia que definen su semántica

Interfaz de Fuzzificación es para establecer una aplicación que haga corresponder un conjunto difuso, a cambiar sistema en valores difusos. se permite al SBRD de tipo Mamdani manejar entradas y salidas reales.

Interfaz de Defuzzificación se representan las acciones difusas que ha salido el SBRD a partir de las entradas que recibió. (21)

Sistema de Inferencia es el componente encargado de llevar a cabo el proceso de inferencia difusa. Este parte se crea una aplicación entre conjuntos difusos. (22)

Reglas: Si X es A entonces Y es B

Premisa: X es A'

Conclusión: Y es B'

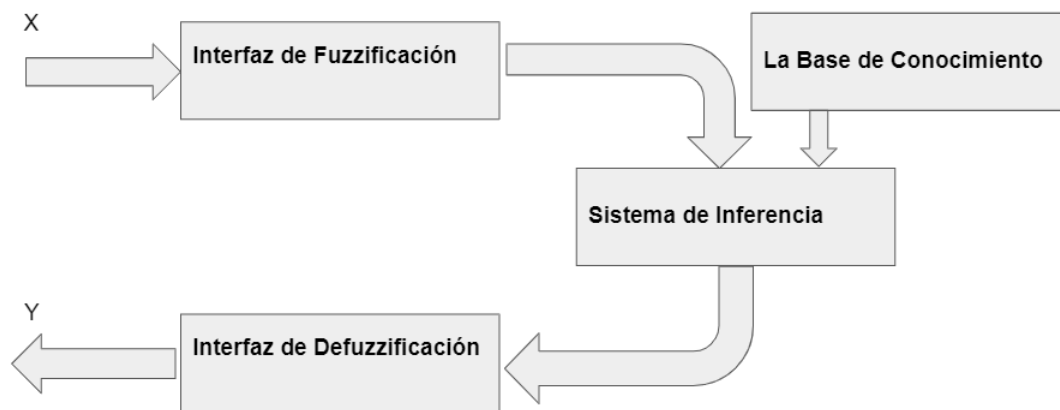


Figura 4. Sistema Basado en Reglas Difusas

2.2 Modelos difusos basados en reglas SBRD

Los modelos difusos son un esquema teórico de un sistema que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento, estos modelos ayudan a la hora de simulaciones, analizar un sistema, comprender sus mecanismos subyacentes, diseñar nuevos procesos o controlar automáticamente sistema.

Todo modelo debe cumplir dos requisitos básicos:

- La precisión que representa con fidelidad la realidad que se está modelando
- La comprensibilidad que es como se describe el sistema haciéndolo legible.

Requisitos contradictorios es un modelo demasiado simple no puede representar adecuadamente las características relevantes del sistema.

El Modelado Difuso se usa para crear un sistema haciendo uso de un lenguaje descriptivo basado en la Lógica Difusa con predicados difusos. Una forma de evaluar este sistema es utilizar un problema, y así, explicar este modelo a través a su Precisión y su Interpretabilidad.

- **Precisión**, cuanto mayor sea esta, con mayor fidelidad representara el modelo a la realidad.
- **Interpretabilidad** refleja la facilidad con la que el comportamiento del sistema puede ser entendido. Generalmente, no existe una medida estándar para evaluar lo buena o mala que es la Interpretabilidad de un sistema.

- **Modelos Difuso Lingüístico:** Atiende al poder descriptivo de los SBRDs. El objetivo de este sistema es buscar un modelo que tiene una interpretabilidad alta aunque puede que no sea preciso.
- **Modelos Difuso Preciso:** Atiende al poder aproximativo de los SBRDs. El objetivo de este sistema es buscar un modelo que sea lo más preciso posible. En general las reglas son creadas a partir de datos, aunque el conocimiento experto también puede ser considerado. Estos modelos buscan minimizar el error, pero suelen tener un bajo nivel de Interpretabilidad.

En conclusión, los dos modelados tienen diferentes niveles de Precisión e Interpretabilidad que se utilizan en varios ámbitos, por lo que un aspecto fundamental es llegar a conseguir un equilibrio entre Precisión-Interpretabilidad.

El requisito es obtener un modelo difuso con una buena Precisión y una adecuada Interpretabilidad. También en la medida de lo posible, la evaluación de las reglas mediante la relevancia. Utilizamos esta Relevancia para buscar un equilibrio entre la Precisión y la Interpretabilidad del SBRD.

2.3 Análisis Precisión- Interpretabilidad de los sistemas SBRD

Los Sistemas Difusos Basados en Reglas (SBRD) son un sistema en el que existen distintos tipos de reglas difusas. Por ejemplo, la estructura del consecuente de la regla es una etiqueta lingüística o conjunto difuso que representa la función polinómica de las entradas. Para asociar los conjuntos difusos, se basa en una rejilla particiones difusas y semántica libre.

Las reglas difusas son unas construcciones lingüísticas IF-THEN que tienen la forma general "IF A THEN B", donde A y B son (colecciones de) proposiciones que contienen variables lingüísticas. A se llama la premisa y B es la consecuencia de la regla.

El uso de variables lingüísticas y reglas IF-THEN difusas explota la tolerancia a la imprecisión y la incertidumbre. En este sentido, la lógica difusa imita la capacidad de la mente para concentrar los datos y focalizar en la información relevante para la decisión. Por lo tanto, varias reglas constituyen un sistema basado en reglas difusas.

Para analizar las propiedades que debe tener SBRD, se debe evaluar sus prestaciones en términos de precisión y Interpretabilidad. Como las principales características asocian dos aspectos contradictorios/opuestos entre los cuales es necesario alcanzar un equilibrio.

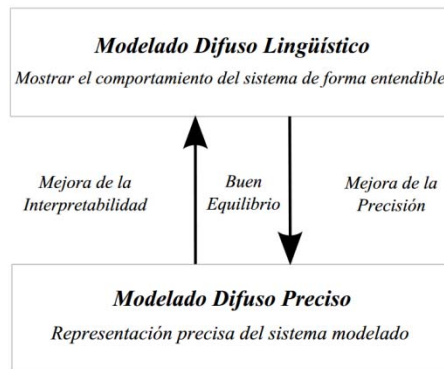


Figura 5. Búsqueda del equilibrio precisión-interpretabilidad en modelado difuso (23)

2.3.1 Precisión

Un SBRD es un sistema muy preciso cuanto más se aproxima al comportamiento del sistema real que modela. Un enfoque más común caracterizar la precisión mediante el error, de forma que un buen conjunto de reglas difusas, junto con el resto de componentes de un SBRD, debe tener un error mínimo. Según el tipo de modelos sobre el que se desea calcular el error las fórmulas a aplicar pueden variar en Regresión y clasificación.

- Regresión: para este tipo de modelos la fórmula más ampliamente utilizada es la del Error Cuadrático Medio (ECM - Mean Squared Error):

$$ECM = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - Y_i')^2$$

Ecuación 1

donde N es el número de ejemplos, Y_i la salida obtenida e Y_i' la salida esperada. Para mejorar la precisión de un modelo es necesario minimizar el valor del error. Otras fórmulas utilizadas también para evaluar la precisión de un modelo de regresión son las mostradas en el formula. (24)

Algunas de las publicaciones que utilizan la fórmula mostrada en siguiente,

Tabla 1 Medida de precisión

Medida de precisión	Fórmula
Raíz Cuadrada del Error Cuadrático Medio (<i>Root Mean Squared Error</i>)	$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - Y'_i)^2}$
Error Absoluto Medio (<i>Mean Absolute Error</i>)	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i - Y'_i $
Error Cuadrático Relativo (<i>Relative Squared Error</i>)	$\frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y}_i)^2}, \bar{Y}_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$
Error Absoluto Relativo (<i>Relative Absolute Error</i>)	$\frac{\sum_{i=1}^N Y_i - \bar{Y}_i }{\sum_{i=1}^N Y_i - \bar{Y}_i }, \bar{Y}_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$

- Clasificación es un tipo de problemas que las métricas más utilizada son el porcentaje de ejemplos Clasificados Correctamente o el porcentaje de ejemplos Clasificados Incorrectamente. Maximizar el valor del número de clases bien clasificadas o minimizar las clases mal clasificadas pueden mejorar la precisión de un modelo.

$$CC = \frac{\sum_{i=1}^N \left(corr_i \mid corr_i = 1, si? C_i = C_i, 0_{en_otro_caso} \right)}{N} * 100$$

Ecuación 2

O el porcentaje de ejemplos Clasificados Incorrectamente (CI):

$$CC = \frac{\sum_{i=1}^N (err_i \mid err_i = 1, si? \hat{C}_i \neq C_i, 0_{en_otro_caso})}{N} * 100$$

Ecuación 3

Donde C_i es la clase observada, \hat{C}_i la clase inferida y N el número total de ejemplos. Para mejorar la precisión de un modelo es necesario maximizar el valor del número de clases bien clasificadas o minimizar las clases mal clasificadas. (24)

2.3.2 Interpretabilidad

La otra característica principal deseable de un SBRD es su capacidad de explicación sobre el comportamiento del sistema que está modelando de una forma, comprensible por una persona, es decir su interpretabilidad. (22)

U. Bodenhofer y P. Bauer en definen formalmente la Interpretabilidad de un sistema como la posibilidad de estimar su comportamiento a partir de la lectura y comprensión de la descripción de su base de reglas y establecen una relación directa entre la Interpretabilidad y las propiedades de las particiones de las variable lingüística. (25)

C. Mencar y A. Fanelli establecen que un modelo es interpretable si su comportamiento es inteligible, es decir, que puede ser fácilmente percibido y comprendido por un usuario. (26)

C. Mencar y otros (27) establecen que una base de conocimiento es interpretable si la semántica explícita incluida en el modelo es cointensiva con la semántica implícita inferida por el usuario mientras lee las reglas. El concepto de cointensión se define como una medida de la proximidad de las relaciones de entrada/salida del objeto de la modelización y el modelo. Un modelo es cointensivo si la proximidad es alta.

Posteriormente M. J. Gacto y otros en (28) definen la Interpretabilidad como la capacidad de expresar el comportamiento del sistema de una manera entendible. Establecen además que es una propiedad subjetiva que depende de varios factores, por lo que la analizan desde dos puntos de vista, la complejidad del modelo y la semántica asociada a las funciones de pertenencia.

Aunque no exista una única definición del concepto de interpretabilidad para un SBRD, algo que sí parece estar claro es que su evaluación va a estar muy relacionada con las características, tanto individual como de conjunto, de sus componentes: reglas, variables, conjuntos difusos, sistema de inferencia, operadores difusos, etc.

Clasificación interpretable

Con el objetivo de clasificar las formulas y las distintas métricas, en el área de la lógica difusa que aquí se trata, se debe evaluar el concepto de interpretabilidad. A continuación, se van a presentar las principales clasificaciones publicadas recientemente.

Por ejemplo, un proyecto sobre las Restricciones de Interpretabilidad que utilizan en los SBRDs con el fin de obtener Interpretabilidad en dichos sistemas fue publicado por C.

Mencar y A. Fanelli. En función del componente al que afectan las restricciones se clasifican en uno de los siguientes seis niveles: (26)

- (1) Conjuntos Difusos,
- (2) Marco del conocimiento,
- (3) Granularidad de la Información Difusa,
- (4) Reglas Difusas,
- (5) Sistemas Difusos
- (6) Adaptación del Modelo Difuso.

M.Zhou y J. Q. (29) Gan establecen dos niveles de Interpretabilidad en función del componente del SBRD que se tenga en cuenta:

- (1) Bajo Nivel de Interpretabilidad para aspectos relacionados con conjuntos difusos.
- (2) Alto Nivel de Interpretabilidad que contiene las propiedades relacionadas con las reglas difusas.

M. Alonso y otros amplían la clasificación mostrada definiendo dos nuevos niveles:

Descripción, para conseguir la legibilidad de la estructura del SBRD y que en función del componente involucrado se clasifican las métricas en seis grupos diferentes

- (1) Base de Reglas
- (2) Regla Difusa Lingüística
- (3) Proposición Lingüística
- (4) Partición Lingüística
- (5) Partición Difusa
- (6) Conjunto Difuso

Explicación, para conseguir la comprensión del sistema, y que tiene en cuenta aquellos factores que afectan al comportamiento del SBRD como pueden ser el mecanismo de inferencia, los operadores de agregación, unión y disyunción, el tipo de defuzzificación o el tipo de regla.

J. Gacto y otros (28) introducen una taxonomía de Interpretabilidad que clasifica las medidas en base a dos criterios: el tipo de Interpretabilidad, basada en Complejidad o Semántica, y el componente del SBRD sobre el que se calcula, Base de Datos (BD) o Base de Reglas (BR).

Hay muchas medidas diferentes de Interpretabilidad que se pueden encontrar publicados en varios recursos. También se encontró que en la taxonomía definida se recopilan las ideas

más representativas. Este trabajo coge dicha taxonomía como base para formular varias Métricas de Interpretabilidad.

1. Interpretabilidad basada en Complejidad a nivel de BR. Se definen los siguientes índices de Interpretabilidad:

- **Numero de reglas.** Se entiende por Interpretabilidad es el Numero De Reglas que componen al conjunto. Con esta formulación, si el número de reglas es pequeño, es más sencillo de interpretar el sistema. Aunque en contraposición puede ocasionar una pérdida de Precisión. Por este motivo, era necesario encontrar un equilibrio entre la Precisión y la Interpretabilidad. (30)

$$\text{Interpretabilidad} = \text{NumeroDeReglas}$$

En este sentido se supone que cuanto menor sea el número de reglas más fácil de interpretar es el sistema y mejor se entiende su funcionamiento, aunque a medida que se reduce este valor se comprueba que la precisión empeora generalmente. Por ello es necesario alcanzar cierto grado de equilibrio entre ambos conceptos, para lo cual algunos autores utilizaban AG de primera generación, mono-objetivo (utilizando sumas con pesos para integrar ambos objetivos de precisión y complejidad en una única función de adaptación) o multi-objetivo (utilizando una función de adaptación para cada objetivo). (30)

- **Número de condiciones** en los de antecedentes de las reglas, puesto que con un número de antecedentes pequeño la regla es más fácil de interpretar. Se tiene un formula que Interpretabilidad es como Número Total De Condiciones. (31)

$$\text{Interpretabilidad} = \text{NumeroTotalDeCondiciones}$$

Este número total de condiciones en los antecedentes se sigue utilizando para evaluar la Interpretabilidad del SBRD, tanto de forma aislada como en combinación con el número de reglas.

2. Interpretabilidad basada en Semántica a nivel de BD. Se definen otras medidas de Interpretabilidad, que se pueden dividir en:

Medidas Absolutas, que tratan de satisfacer restricciones semánticas como cobertura, normalidad, distinguibilidad o complementariedad. Con el fin de mejorar la Interpretabilidad, algunos algoritmos de modelado imponen estas restricciones semánticas a la hora de diseñar las particiones difusas. Oliveira propuso establecer un número de funciones de pertenencia reducido y que se debían tener en cuenta las siguientes propiedades en los BD:

- 1) **Posición cero natural**, con una función de pertenencia unimodal, convexa y centrada en cero, representando el término lingüístico “cercano a cero”.

- 2) **Cobertura y Solapamiento** del universo de discurso. Es necesario utilizar funciones de pertenencia que cubran todo el rango de las variables, con un grado de solapamiento entre ellas para garantizar un grado de pertenencia al mismo que sea mayor que un grado de cobertura prefijado ϵ . En Este caso la formulación asociada es:

$$\forall (v \in V) \exists (i: 1 \leq i \leq n) \mu_i(v) > \epsilon$$

Ecuación 4

siendo v una variable definida en V , n el número de funciones de pertenencia y μ_i la i -ésima función de pertenencia.

Posteriormente se propone un índice de cobertura CI_α basado en medir la proporción de ejemplos activados (n) respecto al número total de ejemplos disponibles (N) dado un umbral de activación. $\alpha \in [0,1]$.

$$CI_\alpha = \frac{n}{N}$$

Ecuación 5

- 3) **Normalización** de las funciones de pertenencia, de forma que el grado de pertenencia tome siempre valores en el dominio $[0,1]$, existiendo al menos un punto con grado de pertenencia igual a 1. La formulación asociada a este concepto es:

$$\exists v \in V \forall i=1,2,\dots,n \mu_i(v) = 1$$

Ecuación 6

siendo v una variable definida en V , n el número de funciones de pertenencia y μ_i la i -ésima función de pertenencia.

- 4) **Distinguibilidad**, de forma que al asociar de forma clara un término lingüístico a cada función de pertenencia, los conceptos lingüísticos representados por estas funciones sean suficientemente distintos unos de otros. La formulación asociada al concepto de distinguibilidad es:

$$\forall v \in V M_p(L_v(v)) \leq 1$$

Ecuación 7

siendo v una variable definida en V , L_v todos los conjuntos difusos definidos en V y M_p la suma del grado de pertenencia a todos esos conjuntos difusos. Otra forma de garantizar la

distinguibilidad fue propuesta en (26), donde se establece un umbral σ máximo de solapamiento entre los conjuntos difusos s_i y s_j .

$$\forall_v \forall s_i, s_j \in L_v: \frac{s_i \cap s_j}{s_i \cup s_j} \leq \sigma$$

Ecuación 8

Por otra parte, las medidas de similitud entre conjuntos difusos no han sido utilizadas sólo para mejorar la consistencia de la BR como se ha visto anteriormente, sino también para conseguir o mantener algunas de las restricciones semánticas (cobertura, normalización, distinguibilidad o solapamiento)

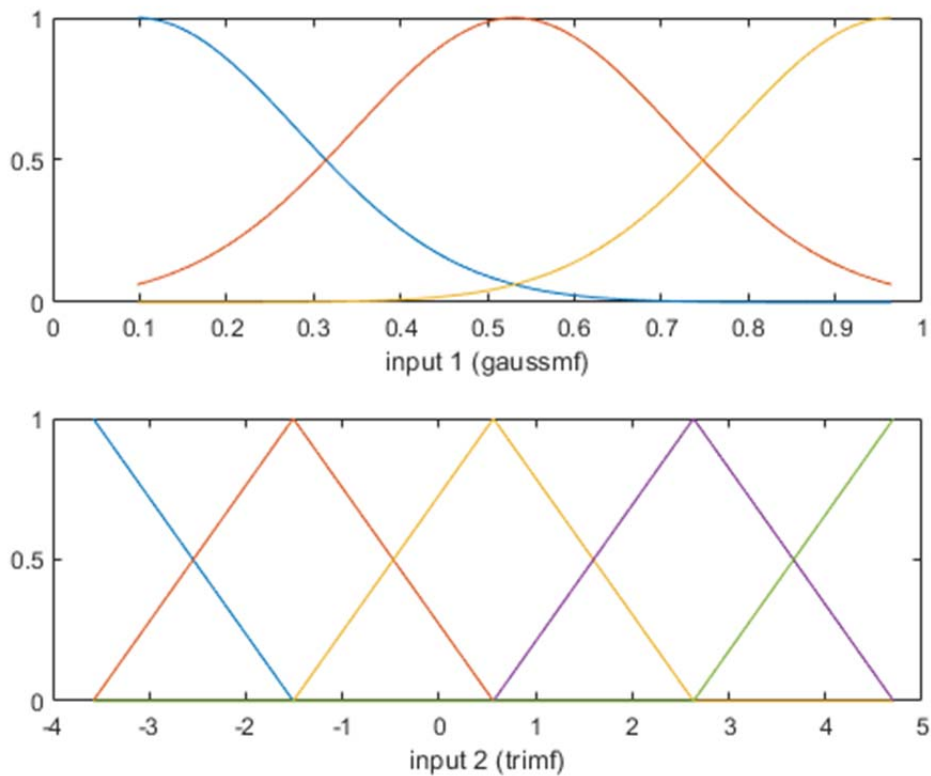


Figura 6. Partición difusa fuerte uniformemente distribuida

3. Interpretabilidad basada en Complejidad a nivel de BD. Se definen los siguientes índices de Interpretabilidad:

- El número de reglas tiene que tener un número reducido que deben explicar la interpretabilidad del SBRD, al igual que sus características o variables. Aquí Interpretabilidad es Numero De Variables.

$$\text{Interpretabilidad} = \text{Numero De Variables}$$

$$\text{Interpretabilidad} = \text{Numero De Conjuntos Difusos}$$

- El número de funciones tiene que tener un número adecuado, por lo tanto, cuando se aumenta el valor del índice, sera más difícil interpretar el SBRD. Es decir, Interpretabilidad es igual al Numero De Funciones De Pertenencia.

4. Interpretabilidad basada en Semántica a nivel de BR. Se definen otras métricas de Interpretabilidad:

La base que crean las reglas difusas tienen que ser consistentes, en términos de número de reglas redundantes y/o incoherentes, de manera que generalmente se hace uso de métricas de Similitud para conseguir localizar y eliminar dichas reglas redundantes y/o incoherentes, normalmente fruto de un excesivo número de reglas.

Las medidas de similitud son funciones que hacen corresponder pares de representaciones moleculares de la misma forma matemática con números reales que usualmente, pero no siempre, yacen en el intervalo unitario [0,1].

La similitud es generalmente considerada como una propiedad simétrica, es decir, "A" es tan similar a "B" como "B" a "A", y la mayoría de los estudios se basan en esta propiedad. (32)

$$\text{Similitud}(A, B) = \frac{|A \wedge B|}{|A \vee B|} = \frac{\sum_{j=1}^m [\mu_A(x_j) \wedge \mu_B(x_j)]}{\sum_{j=1}^m [\mu_A(x_j) \vee \mu_B(x_j)]}$$

Ecuación 9

donde A, B son conjuntos difusos, $|\cdot|$ es la cardinalidad del conjunto difuso, m es el número de funciones de pertenencia, y por último, \wedge y \vee son los operadores de mínimo y máximo respectivamente.

Posteriormente en (33) fue extendida para poder evaluar la similitud total del modelo Similitud:

$$\text{Similitud}^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{máx}(S(A_{ij}, A_{ik}))}{\eta_i - 1} \right)$$

Ecuación 10

donde η_i es el número de conjuntos difusos por cada variable, $j, k \in 1, 2, \dots, \eta_i$, $j \neq k$, y n es el número de variables de entrada.

La misma estrategia de usar medidas de similitud para evaluar la consistencia del sistema, pero adaptando al dominio continuo viene dada por:

$$Similitud(A, B) = \frac{|A \wedge B|}{|A \vee B|} = \frac{|A \wedge B|}{|A| + |B| - |A \wedge B|} = \int_{-\infty}^{\infty} \mu_A(x) dx$$

Ecuación 11

que fue utilizada en (34), donde además de utilizar el número de reglas para medir la complejidad, utiliza la medida de similitud anterior para localizar y eliminar reglas redundantes e incoherentes. La misma medida vuelve a ser utilizada por los autores, combinando la búsqueda de consistencia en la BR con la fusión de conjuntos difusos similares para mejorar la distinguibilidad de la BD. (35)

Finalmente, la forma de evaluar la consistencia de la BR a partir de las medidas de similitud es: (35) (34)

$$Cons(R(i), R(k)) = \exp\left\{-\frac{\left(\frac{SRP(i, k)}{SRC(i, k)} - 1, 0\right)^2}{\left(\frac{1}{SRP(i, k)}\right)^2}\right\}$$

Ecuación 12

donde SRP (i, k) es definido como la similitud en los antecedentes, SRC(i, k) como la similitud en los consecuentes, siendo Ri, Rk dos reglas difusas y n el número total de variables de entrada.

Número de reglas disparadas simultáneamente, actualmente es una métrica de interés, cuya definición, orientada a medir la Interpretabilidad semántica de la BR:

$$AvR_{TG} = \frac{\sum_j^M R_{TG}^j}{P}$$

Ecuación 13

siendo P el número de ejemplos y Rj T G el número de reglas disparadas para el ejemplo j.

Por otra parte, y tomando como base las reglas disparadas ante una misma entrada, se definen los denominados Fuzzy Inference-grams (*Fingrams*), que es presenta por David P. Pancho y José M. Alonso.

La interpretación de *fingram* se divide en dos partes, clasificación y regresión. Además, para dibujar su red hay que cumplir cuatro normas. También se utiliza la formulación COFCI (Co-Firing Based Comprehensibility Index) como se puede ver siguiente capítulo.

Cointensión

La cointensión es una medida de proximidad de las relaciones de entrada / salida del objeto de modelado y el modelo. Un modelo es cointensivo si su proximidad es alta.

También es como índice para evaluar cómo de cointensiva es la semántica explícita contenida en las reglas difusas (funciones de pertenencia, operadores difusos, etc.) al compararla con la semántica implícita inferida por el usuario al leer la BR.

Para ello los autores buscan el mínimo lógico mediante las tablas de verdad. Posteriormente, haciendo uso de la llamada vista lógica y comparando la capacidad de clasificación de la BC original y la minimizada, se calcula la cointensión semántica (SC) según la siguiente ecuación:

$$SC = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (1 - \chi(f(x_i), f'(x_i)))}{N}$$

Ecuación 14

donde $f(x_i)$ y $f'(x_i)$ es la clasificación proporcionada para la entrada x_i por la BC original y la minimizada respectivamente, y N es el número de ejemplos.

El Similitud y Restricciones Semánticas

Por otra parte, las medidas de similitud entre conjuntos difusos no han sido utilizadas sólo para mejorar la consistencia de la BR, sino también para conseguir o mantener algunas de las restricciones semánticas descritas (cobertura, normalización, distinguibilidad o solapamiento).

Se unifican conjuntos difusos similares utilizando la siguiente medida de similitud:

$$Similitud(A, B) = \frac{1}{1 + d(A, B)}$$

Ecuación 15

Donde d es una medida de distancia entre los conjuntos, con el objetivo de conseguir distinguibilidad. Otro ejemplo lo encontramos donde se propone la siguiente métrica para medir la completitud y distinguibilidad del SBRD:

$$sim = \frac{\sum_{i=1}^n \widehat{\beta}_i + \sum_{l=1}^m \sum_{k=1}^{M_l^{\alpha}-1} \beta_k^l}{n + \sum_{l=1}^m \sum_{k=1}^{M_l^{\alpha}-1} 1}$$

Ecuación 16

siendo M_i^m el número de conjuntos difusos de cada variable de entrada x_i , m el número de variables de entrada definidas por más de un conjunto difuso, β_k el número de veces que la similitud de dos conjuntos difusos consecutivos (definidas sobre dichas variables) está dentro de unos límites predefinidos, n el número de variables de entrada definidas por un solo conjunto difuso y β_i el número de veces que la similitud entre el conjunto difuso (que define dicha variable) y su conjunto difuso universal está dentro de dichos límites. En este caso los autores, para conseguir el equilibrio entre la precisión y la interpretabilidad, utilizan un AEMO de primera generación con cinco funciones objetivo.

La evaluación de la transparencia

Concretamente Pulkkinen y en (36) proponen la siguiente medida para evaluar la transparencia de una partición:

$$T = P_{OL} + P_{DC} + P_{MV} \quad P_{OL} = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{1}{N_{OV}^i} \sum_{j=1}^{N_{OV}^i} \frac{\lambda_{i,j}}{\chi_i} \quad N_{OV}^i = \frac{M_i!}{2(M_i - 2)!}$$

Ecuación 17

Ecuación 18

Ecuación 19

$$P_{DC} = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \sum_{j=1}^{G_i} \frac{\phi_{i,j}}{\chi_i} \quad P_{MV} = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \delta_i$$

Ecuación 20

Ecuación 21

Donde P_{OL} es una medida de penalización sobre el solapamiento entre con juntos difusos, P_{DC} es una penalización a la discontinuidad y P_{MV} es otra penalización relacionada con la cobertura. Además $\lambda_{i,j}$ es la longitud del j -ésimo solapamiento entre dos particiones difusas de la variable de entrada i , n_s es el número de variables seleccionadas y N_{OV}^i es el número de pares de particiones difusas que tienen solapamiento. Por su parte G_i es el número de discontinuidades y $\phi_{i,j}$ es la longitud de la j -ésima discontinuidad presente en la variable de entrada i . Además δ_i es $\frac{\delta_i^* - \alpha_L}{1 - \alpha_L}$ si $\delta_i^* > \alpha_L$ y 0 en otro caso, siendo δ_i^* el máximo valor medio presente en la variable de entrada i y α_L un umbral de cobertura prefijado por el usuario.

Pietari Pulkkinen y Jarmo Hytönen encuentran que los objetivos son contradictorios y, por lo tanto, se aplican algoritmos evolutivos multiobjetivos (MOEA) para encontrar modelos de

compensación. Este algoritmo tiene tres partes, dos para evaluar aspectos de precisión y una para evaluar la semántica.

El ordenamiento difuso y la distinguibilidad se presentan por Botta y otros en (37) que proponen la siguiente medida de interpretabilidad para garantizar el ordenamiento difuso y la distinguibilidad:

$$\Phi_Q(P) = \frac{\sum_{1 \leq i \leq N-1} \frac{1}{d_{j,i}} \cdot \mu_Q^{d_{j,i}}(Q \leq (A_i, A_j))}{\sum_{1 \leq i \leq N-1} \frac{1}{d_{j,i}}}, i \leq j \leq N$$

Ecuación 22

siendo N el número de conjuntos difusos, $d_{j,i} = |j-i|$ la distancia semántica entre los conjuntos difusos A_j y A_i , Q un Índice de ordenamiento difuso y $\mu_Q^{d_{j,i}}$ los grados de pertenencia a los conjuntos difusos definidos para los valores de Q.

un AEMO de segunda generación con dos funciones objetivo se usan para realizar la adaptación al contexto en la etapa de post-procesamiento, por lo tanto, puede optimizar la BC generada inicialmente.

Medidas Relativas

Las medidas de la interpretabilidad semántica a nivel de BD son relativas. Para hacer un cálculo se encuentra una definición previa de las funciones de pertenencia que se considera interpretable y que puede ser proporcionada bien por un experto o bien por un proceso de aprendizaje automático que utilice alguna de las medidas absolutas.

GM3M, es la agregación de tres métricas que apuntan a mantener los significados originales de las funciones de membresía tanto como sea posible.

Además, el ajuste de los parámetros de la función de membresía se aborda nuevamente en el marco de modelos difusos lingüísticos para problemas de regresión.

Se propone un índice relativo novedoso para ayudar a preservar la interpretabilidad semántica de los FRBS mientras se ajusta de las funciones de membresía se realiza. Se enfocan en: maximización de precisión, maximización de la interpretabilidad semántica y reducción de la complejidad.

GM3M, (38) mide la Interpretabilidad semántica de una partición difusa ajustada respecto a una partición difusa interpretable previamente definida.

Concretamente la métrica se define como la media geométrica de tres valores: el desplazamiento (δ), la amplitud lateral (γ) y la similitud del área (ρ) entre los conjuntos difusos.

$$GM3M = \sqrt[3]{\delta \cdot \gamma \cdot \rho}$$

Ecuación 23

la métrica puede ser utilizada sólo con modelos difusos lingüísticos con particiones difusas triangulares. La definición de esta métrica se generaliza para poder ser utilizada con cualquier SBRD (aproximativo o lingüístico), y partición difusa (triangular, trapezoidal, gaussiana, etc.).

Un AEMO de segunda generación quiere mejorar tres aspectos de los SBRDs: aumentar su precisión, disminuir su complejidad y mejorar la interpretabilidad semántica.

Antonelli y sus compañeros en (39) publicaron la siguiente formulación para evaluar de integridad de la partición, que Integridad es similar al índice GM3M explicado previamente, pero adaptado a la metodología de trabajo utilizada en:

$$I = 1 - \frac{D}{D_{MAX}}$$

Ecuación 24

donde

$$D = \frac{1}{F + 1} \sum_f^{F+1} \sum_{j-2}^{T_{f-1}} |b_{f,j} - \tilde{b}_{f,j}|$$

Ecuación 25

es una medida de cómo de diferentes son, en media, las particiones difusas fuertes iniciales (T) y las modificadas de la variable f. En este caso, b y \tilde{b} son los puntos centrales de las particiones, F el número de variables de entrada y D_{MAX} es el mayor valor de D.

RMI (Rule Meaning Index)

Definición de la métrica RMI de interpretabilidad semántica a nivel de BR, que:

- (1) Importancia de la forma en que interactúan las reglas
- (2) Tener suficientemente general como para ser aplicable a cualquier tipo de partición difusa y tipo de sistemas, lingüísticos y/o aproximativos
- (3) Costa poco, de forma que se ha podido integrar en un proceso de optimización evolutivo sin que represente un problema. El índice, al calcularse teniendo en cuenta el sistema de

inferencia, va a ser capaz de detectar tanto los problemas derivados de la elección de un mal operador como aquellos que pudieran aparecer como consecuencia del uso de pesos en las reglas.

RMI y GM3M se publica asociada a esta propuesta es:

M.Galende, M.J. Gacto, G. Sainz, R. Alcalá. On the Interpretability of Linguistic and Scatter FRBSs: Gm3m Generalization and New Rule Meaning Index for Global Assessment and Local Pseudo-Linguistic Representation. Information Sciences. Enviado, 2013

El cálculo de la métrica Rmi se basa en medir el valor Rmi individual de cada regla de la BR, al que llamaremos $Rmi(R_i)$, para posteriormente calcular un valor Rmi global para todo el SBRD.

El valor Rmi para una regla R_i es:

$$RMI(R_i) = \mu_{Cons_{R_i}}(OR_i)$$

Ecuación 26

donde OR_i se define como la salida del SBRD cuando la entrada se define a partir de los núcleos de los conjuntos difusos de los antecedentes de la regla R_i , y $\mu_{Cons_{R_i}}(OR_i)$ es el grado de pertenencia de OR_i al conjunto difuso B_i del consecuente de la regla R_i .

El valor global para un SBRD de la métrica Rmi es el valor mínimo entre todos los posibles valores $Rmi(R_i)$:

$$RMI = \min_i(RMI(R_i))$$

Ecuación 27

$$\forall 1 \leq i \leq \text{NumeroDe Reglas}$$

Ecuación 28

La métrica Rmi está definida en el intervalo $[0, 1]$, donde 0 indica el menor nivel de interpretabilidad y 1 el mayor.

Capítulo 3

Metodología *Fingrams*

3.1 Introducción

Fingrams (1) es una creación de un nuevo paradigma para el análisis de comprensibilidad de sistemas difusos basado en los mapas de inferencias de los sistemas difusos, denominados gramos de inferencia difusos (**fingrams**), por analogía con los scientograms utilizados para visualizar la estructura de la ciencia.

3.2 El proceso de generación de *FINGRAMS*

Hay muchos índices de interpretabilidad que se centran en características de los FRBS. (1) Es imposible que podamos encontrar una medida universal para la interpretabilidad. Por lo tanto, debemos considerar en dos partes. Una parte es que necesitamos objetivar hacer factibles comparaciones justas entre diferentes sistemas difusos. Segundo, buscando sistemas difusos personalizados.

Los índices de interpretabilidad se pueden agrupar de acuerdo con dos criterios diferentes: la naturaleza del índice de interpretabilidad (estructura versus semántica) y los elementos del conocimiento difuso base que considera (particiones difusas versus base de reglas). los cuatro grupos derivados son (Q1) estructura a nivel de partición, (Q2) estructura a nivel de base de reglas, semántica (Q3) a nivel de partición, y (Q4) semántica a nivel de base de regla.

	Fuzzy Partition Level	Rule Base Level
Structural-based Interpretability	Q1 Number of membership functions Number of features/variables	Q2 Number of rules Number of conditions
Semantic-based Interpretability	Q3 Completeness or coverage Normalization Distinguishability Complementarity Relative measures	Q4 Consistency of rules Rules fired at the same time Transparency of rule structure Cointension

Figura 7 Cuadrante de interpretabilidad

Para análisis de bases de reglas difusas en visual, cuando necesitamos manejar problemas complejos del mundo real, es difícil controlar la interpretabilidad, por lo que la cantidad de reglas puede ser enorme debido a la maldición de la dimensionalidad característica de los FRBS. Por lo tanto, encontrar una explicación lingüística de la base de conocimiento difuso lingüístico es imposible.

El grupo de Fingrams se crean un nuevo modelo que da una visión general sobre metodologías existentes para producir representaciones gráficas en 2D y 3D de sistemas difusos. Comprende la visualización de difusa datos, particiones borrosas y reglas borrosas. Las diferentes alternativas son disponibles, dependiendo de los requisitos del usuario final (difuso diseñador, experto en dominios, etc.).

Evsukoff y su grupo crean un modelo cuya interpretación se basa en el análisis de los pesos de las reglas y en una proyección de análisis de componentes principales lineal en 2D para visualizar el modelo.

Casillas y Martínez-López presentan otro modelo "Mapas cromáticos de transición" para datos inciertos. Estos mapas se ven como resultado de un proceso de modelado visual. Por lo tanto. Podemos entender este modelo fácilmente, ayudando así en la etapa de procesamiento posterior e interpretación del descubrimiento de conocimiento en bases de datos. Sería verificar las relaciones entre las variables observando la evolución cromática de las superficies en el gráfico.

Entonces, veamos cómo es la red social, que es una estructura social con muchos "nodos", que están conectados o atados por "bordes" (también llamados lazos, enlaces o conexiones) correspondientes a uno o más tipos específicos de interrelaciones.

Para crear una red, necesitamos usar algoritmos de escala que conecten nodos basados en correlaciones de similitudes o distancias para tomar la información de proximidad y obtener estructuras que revelen la organización subyacente.

Kamada – Kawai es uno de los métodos para visualizar PFNET que lo usan con más frecuencia. Este método utiliza el espacio máximo disponible y el número mínimo de enlaces cruzados, división de nodos y generación de mapas equilibrados, etc. El algoritmo de Fruchterman-Reingold es otro método que atrae o repulsa donde esos nodos deben

moverse, luego se mueven paso a paso. Una vez que los nodos dejan de moverse, el procedimiento finaliza. Además, el SNA mediante el uso de algoritmos de escala de red y métodos de visualización ha demostrado su capacidad para obtener visualizaciones esquemáticas de alta calidad de las redes resultantes en varios campos.

El diseño y análisis de Scientogram, que también es un tipo de red social, se refiere a mapas de ciencias visuales, es decir, representaciones visuales de dominios científicos. Vargas-Quesada y su grupo crean un método para crear Scientogram cuyo propósito es calcular la frecuencia con la que otros citan simultáneamente dos documentos. Es posible agruparlos por autor, revista o categoría temática, por ejemplo. También depende de cómo generar la información a partir de diferentes mapas. La medida estandarizada de co-cita se definió originalmente por Salton y Bergmark:

$$MCN(ij) = \frac{Cc(ij)}{\sqrt{c(i) \cdot c(j)}}$$

Ecuación 29

donde Cc significa co-cita, c significa cita e i y j representar dos entidades diferentes (autores, documentos, revistas, categorías, instituciones, países, etc.)

Puede ver cómo es el scientogram en figura que Producción mundial en 2002, que consta de 16 áreas temáticas donde el volumen de los nodos se muestra proporcional al volumen de documentos producidos.

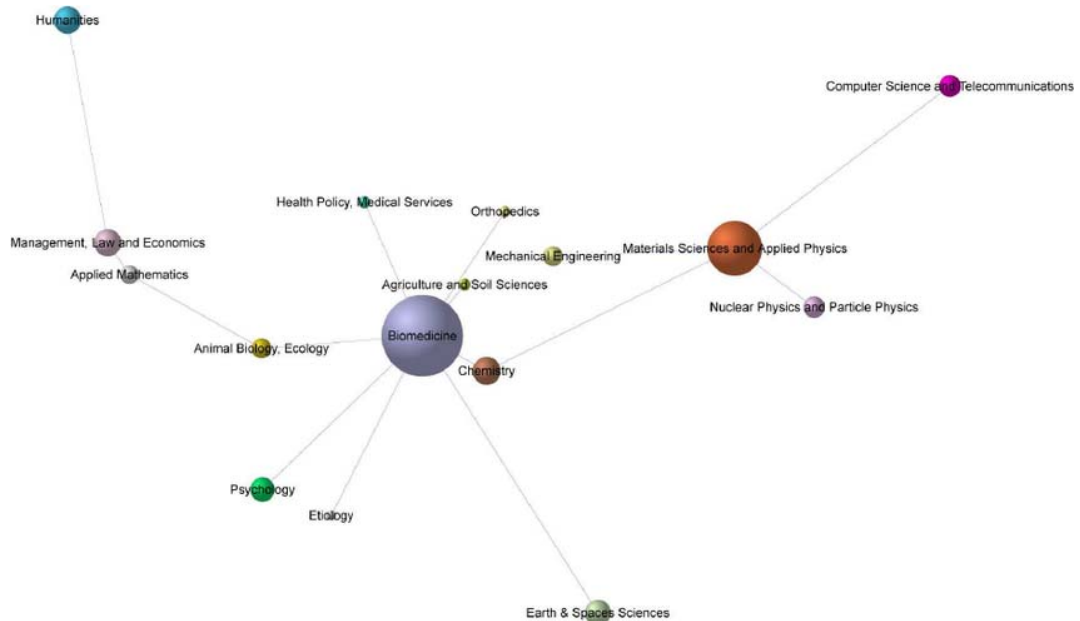


Figura 8 Scientogram of the thematic areas of world science, 2002.

Es importante la combinación de entidades de co-cita, PFNET, y Kamada – Kawai para análisis de red.

El análisis de los Scientogram tiene tres medidas principales de centralidad. el primero es el grado de centralidad (con respecto al número de enlaces directos que se reúnen en un nodo); el segundo es la centralidad de cercanía (que mide las rutas más cortas entre los nodos, para lo cual la inversa de la suma de la distancia de un nodo a todos los demás nodos indicaría su importancia); el último es la centralidad de intermediación o intermediación (mirar los nodos que actúan como enlaces entre otros nodos contenidos en la ruta más corta, para la cual el valor más alto resaltaría el nodo más central).

Ahora tenemos otra nueva metodología para la representación visual y el análisis exploratorio del proceso de inferencia difusa en FRBS, que pueden usarse varias reglas como entrada juntas. Esos espacios de entrada generalmente están cubiertos por reglas con una superposición densa entre ellos. Por eso, aprovechamos esta característica de FRBS para descubrir reglas disparadas conjuntamente. Esta información de disparo conjunto se utiliza para crear redes sociales a través de mapas de inferencia de sistemas difusos, que los llamamos *fingrams*.

Los *fingrams* muestran gráficamente la interacción entre las reglas en el nivel de inferencia en términos de reglas de activación conjunta, es decir, las reglas que se disparan al mismo nivel tiempo por una entrada dada.

El análisis de los *fingrams* ofrece muchas posibilidades: medir la comprensibilidad de los sistemas difusos, detectar redundancias y / o inconsistencias entre las reglas difusas, identificar las reglas más significativas, etc. Algunas de estas capacidades se exploran en este estudio para el caso de modelos difusos. y clasificadores.

Procedure FINGRAM(R, P, I, E, m, NSM, NDM)

```
begin
  /* Generation of the social network defined by  $M$  using the set of fuzzy
     rules  $R$ , the set of fuzzy partitions  $P$ , the fuzzy inference mechanism
      $I$ , the set of instances  $E$ , and the metric  $m$ . */
   $M \leftarrow$  network generation ( $R, P, I, E, m$ )
begin
   $FR_i, FR_j \leftarrow$  get number of fired rules ( $R, P, I, E$ );
   $SFR_{ij} \leftarrow$  get number of co-fired rules ( $R, P, I, E, m$ );
   $M \leftarrow$  compute  $M_{ij}$  ( $FR_i, FR_j, SFR_{ij}$ );
  /* Scaling of the social network defined by  $M$  through the use of the
     network scaling method  $NSM$ . */
   $MS \leftarrow$  network scaling ( $M, NSM$ )
begin
   $EE \leftarrow$  evaluate values of edges ( $M, NSM$ );
   $MS \leftarrow$  obtain the pruned network ( $M, EE$ );
  /* Graphical representation of the resulting pruned social network  $MS$ 
     using the network drawing method  $NDM$ . */
   $MD \leftarrow$  network drawing ( $MS, NDM$ )
begin
   $NI \leftarrow$  compute information related to nodes ( $MS$ );
   $NP \leftarrow$  compute the network layout ( $MS, NDM$ );
   $MD \leftarrow$  paint edges ( $MS, NDM, NI, NP$ );
end
end
end
```

Figura 9 Procedimiento de Fingrams

La metodología Fingrmas se desarrolla en tres pasos, que se describen a continuación:

1) Generación de red:

A partir de un conjunto de reglas difusas R, un conjunto de particiones difusas P, un mecanismo de inferencia difuso I, un conjunto de instancias de problemas E y una métrica m, se puede construir una red social, representada por una matriz M, que muestra las relaciones entre las reglas.

Se calcula una matriz M cuadrada ($r \times r$) que contiene todas las interacciones dentro de R, con respecto a la proporción de instancias de problemas que co-activan las reglas.

$$M = \begin{pmatrix} 0 & m_{12} & \dots & m_{1r} \\ m_{21} & 0 & \dots & m_{2r} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{r1} & m_{r2} & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Ecuación 30

Proponemos la siguiente métrica, que está inspirada en la medida de co-cita de scientograms,

$$m_{ij} = \begin{cases} \frac{SFR_{ij}}{\sqrt{FR_i * FR_j}}, & \text{si } i \neq j \\ 0, & \text{si } i = j \end{cases}$$

Ecuación 31

SFR_{ij} corresponde al número de instancias para las cuales las reglas R_i y R_j son despedidos simultáneamente, mientras que FR_i y FR_j cuentan, respectivamente, para el número total de pares de datos cuyas reglas R_i o R_j son, respectivamente, despedidos, sin tener cuidado si son dispararon juntos o no. Observe que m_{ij} está así normalizado, y la matriz M es simétrica cuando se usa esta métrica.

2) Análisis de la red:

fingram es un modelo denso, por lo que es muy difícil analizar con un tamaño pequeño de FRBS. Por lo tanto, debemos facilitararlo y utilizar el método de escala. Por lo general, se pueden usar tres formas.

- Analice la red y pde aquellos que contienen pocos enlaces informativos.
- Pathfinder, que es un buen método. Puede preservar más Links importantes.
- Use un método de combinación que pde los enlaces, luego, use Pathfinder. Esto significa que solo eliminamos los enlaces no consistentes y mantener enlaces

inconsistentes. Si el resultado final sigue siendo complicado de entender, Pathfinder se usa para simplificarlo.

3) Representación de la red 'social' de reglas difusas:

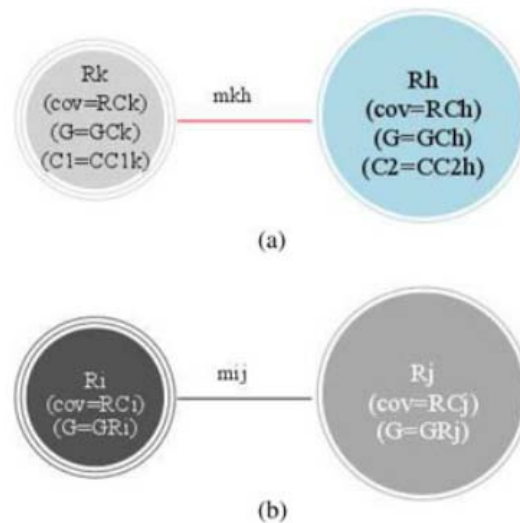


Figura 10 *Fingram's* interpretación. Regression

Kamada - Kawai utiliza enfoque de Graphviz que se combina con Pathfinder perfectamente. Esta solución es lo suficientemente flexible como para adaptarse a las particularidades de los nuevos escenarios con los que tenemos que lidiar.

Los nodos están representados por círculos y siguiendo estos cuatro líneas:

- La primera línea es regla R_k .
- La segunda línea proporciona la cobertura relativa de esa regla. (cov), el número de instancias cubiertas dividido por el número total de instancias.

$$COV_{R_k} = \frac{\text{Instances covered by } R_k}{\text{instances}}$$

Ecuación 32

- La tercera línea muestra la bondad de la regla (G). Muestra cómo podrían las instancias del problema cubiertas por una regla. Calcule como la relación entre las diferencias de grados de disparo acumulados producidos por instancias positivas y negativas. Por lo tanto, puede tomar valores de -1 a 1 , si es -1 , significa las instancias problemáticas se demandan correctamente y cerca de 1 cuando la regla maneja correctamente la mayoría de las instancias problemáticas.

$$G_{R_k} = \frac{\sum FDPI_for_R_k - \sum FDNI_for_R_k}{\sum FDCI_for_R_k}$$

Ecuación 33

Donde FDPI representa el grado de disparo de instancias positivas; FDNI significa grado de disparo de instancias negativas; y FDCI es el grado de disparo con respecto a todas las instancias cubiertas.

- La cuarta línea representa solo en la clasificación problemas. Indica el número de instancias de problemas cubiertos por la regla R_k que pertenecen a la clase n dividido por el número total de instancias relacionadas con la clase n .

$$C_{R_k} = \frac{\#instance\ of\ class\ n\ covered\ by\ R_k}{\#instances\ of\ class\ n}$$

Ecuación 34

Fingram tiene otras capacidades de visualización. Después de podar por Pathfinder y dibujar por Kamada-Kawai, puede incorporarse al análisis de inferencia difusa de FRBS. Por lo tanto, los nodos pueden estar presentes en FRBS.

SI A es a y B es by ... ENTONCES la salida es C

Podemos establecer escala de red con el tamaño de nodo. El tamaño del nodo es mayor, cubrió una cantidad mayor. Cada enlace representa la relación entre un par de reglas difusas. Cuanto mayor sea el grado de superposición, mayor será el peso del borde. Los problemas podrían dividirse en resultados categóricos o continuos. Por lo tanto, distinguimos dos modelos de clasificación y regresión:

1) Clasificación: la misma clase dibuja el mismo color de los nodos. El color de los enlaces significa que las mismas reglas de clase están en verde y las diferentes clases están marcadas en rojo.

2) Regresión: la variable de salida se ordena y este orden se utiliza para asignar tonos grises. Por lo tanto, los nodos relativos tendrán un gris similar, y muestra tonos bastante diferentes. En este caso, solo informan su peso.

En mi proyecto, me enfoco en la regresión. Cuando hay un conjunto denso de reglas es muy difícil analizar un conjunto bastante denso de relaciones entre reglas. Pero como mencionamos antes, esos tres métodos de escala que se pueden usar aquí.

Podemos combinar el co-disparo de reglas, los PFNET y el algoritmo de Kamada-Kawai, la información relacionada con el proceso de inferencia de los FRBS se muestra en *fingrams* escalables bastante agradables. Los *fingrams* pueden mostrar las interacciones entre unos pocos cientos de reglas en forma de árboles altamente interpretables. Incluso cuando el número de reglas es enorme, el *fingram* escalado todavía se puede ver fácilmente

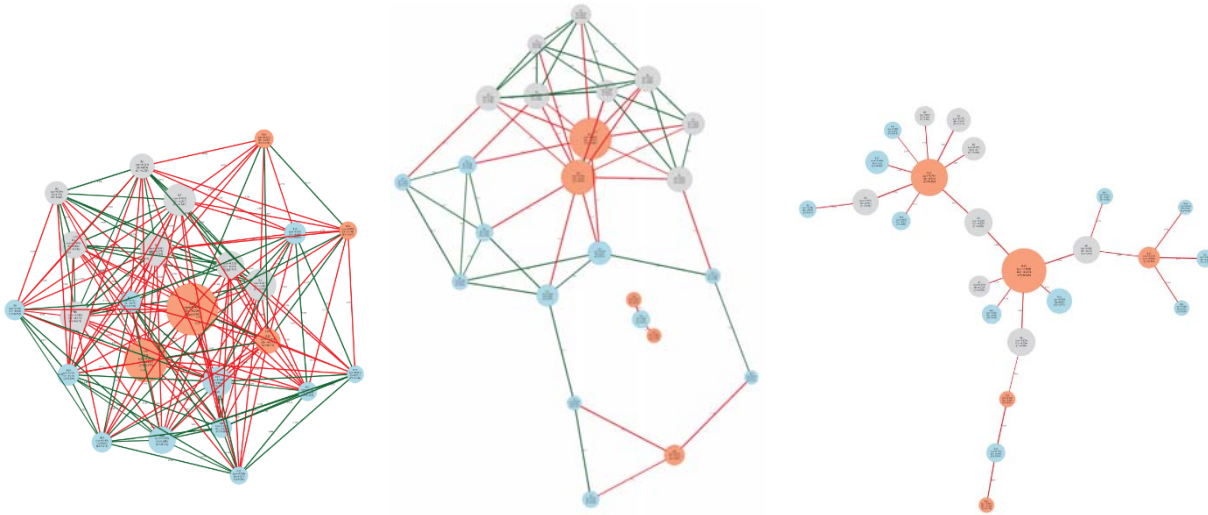


Figura 11. *Fingram* original Figura 12. Con umbral de poda Figura 13. Con Pathfinder

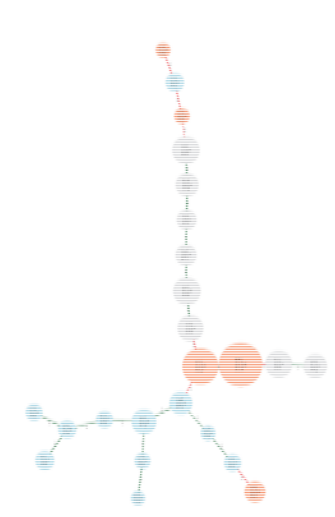


Figura 14. *Fingram* con pruning + Pathfinder

En conclusión, el análisis de *fingrams* ofrece muchas posibilidades diferentes porque tenemos mucha información de FRBS y su proceso de inferencia difusa relacionado.

Fingrams puede analizar directamente su estructura global explorando el número y la ubicación de los grupos aparentes de reglas (nodos), analizando la ubicación respectiva de las reglas que codifican diferentes salidas, etc. También tiene dos buenos beneficios para detectar y analizar particularidades o anomalías en un FRBS:

1) identificar las reglas más significativas en un FRBS desde el punto de vista de inferencia

2) detectar posibles inconsistencias entre las reglas en el caso de particular de los FRBS. Debido a la forma específica en que se escala y dibuja la red, es probable que los enlaces y nodos más destacados se coloquen hacia el centro de la representación gráfica. Por lo tanto, aquellos que están conectados con un alto peso, pero muestran un bajo nivel de cobertura (cov) necesitan ser investigados.

Necesitamos realizar la atadura en casos donde los nodos que cubren una gran cantidad de ejemplos se colocan en la periferia. Porque una regla difusa cubre una gran parte del espacio de entrada de forma aislada.

La interacción entre reglas difusas en el nivel de inferencia es muy difícil de apreciar. se debe a que esta interacción depende de la descripción de la regla, la semántica de la regla difusa y el mecanismo de inferencia.

En este proyecto, los problemas de regresión pueden ser resueltos por la capacidad de aproximación FRBS que se basa en el razonamiento interpolativo con reglas superpuestas.

La proporción de reglas de activación conjunta también se puede considerar para evaluar la comprensibilidad de FRBS. El supuesto es el siguiente: cuanto mayor sea el número de reglas de activación simultánea para un vector de entrada dado, menor será la comprensibilidad de las FRBS.

Posibilidades de considerar *fingrams* de los problemas del mundo real

Ahora hablemos de la precisión, que es el porcentaje de clasificación errónea en posturas en clasificación y el error cuadrático medio (MSE) en problemas de regresión.

$$MC = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d err_i$$

Ecuación 35

$$err_i = \begin{cases} 1, & \text{if } C_i \neq \hat{C}_i \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Ecuación 36

$$MSE = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Ecuación 37

donde d significa el número de instancias de problemas, C_i es la clase por ejemplo i , y \hat{C}_i es la clase inferida por el FRBS dado la instancia i en MC. Para MSE, y_i es el valor de salida real de instancia i , y \hat{y}_i es la salida inferida por el FRBS.

las reglas conjuntas podrían evaluar la comprensibilidad de FRBS. cuando el vector de entrada es un gran número en reglas disparadas, la comprensibilidad del FRBS es más pequeño

Por lo tanto, el índice de comprensibilidad basado en la cocción conjunta (COFCI) puede utilizarse para evaluar la complejidad de comprender el proceso de inferencia en términos de información de co-activación de reglas. El formulario se presenta así.

$$COFCI = \begin{cases} 1 - \sqrt{\frac{CI}{MaxThr}}, & \text{if } CI \leq MaxThr \\ 0 & \end{cases}$$

Ecuación 38

$$CI = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r [(P_i + P_j) * m_{ij}]$$

Ecuación 39

Donde r es el número total de reglas en la base de reglas difusas, Pi y Pj cuenta el número de premisas (condiciones antecedentes) en las reglas Ri y Rj respectivamente, mientras que mij es la medida de cocción conjunta para las reglas Ri y Rj, y MaxThr es un valor máximo establecido heurísticamente para obtener una medida normalizada en el intervalo [0, 1].

***Fingrams* en Clasificación**

Aquí usan el conjunto de datos IRIS del Universidad de California en Irvine como ejemplo. y el conjunto de datos tiene tres clases de 50 instancias.

En este análisis, seleccionaron dos variables LONGITUD SEPAL y ANCHURA SEPAL, que es C1=0, C2=+, C3=×, divididas en BAJO, PROMEDIO, ALTO de tres niveles. Para crear y analizar *Fingrams* en clasificación problemas, tenemos tres pasos Generación de red Escalado de red y Dibujo de red que mencionamos anteriormente.

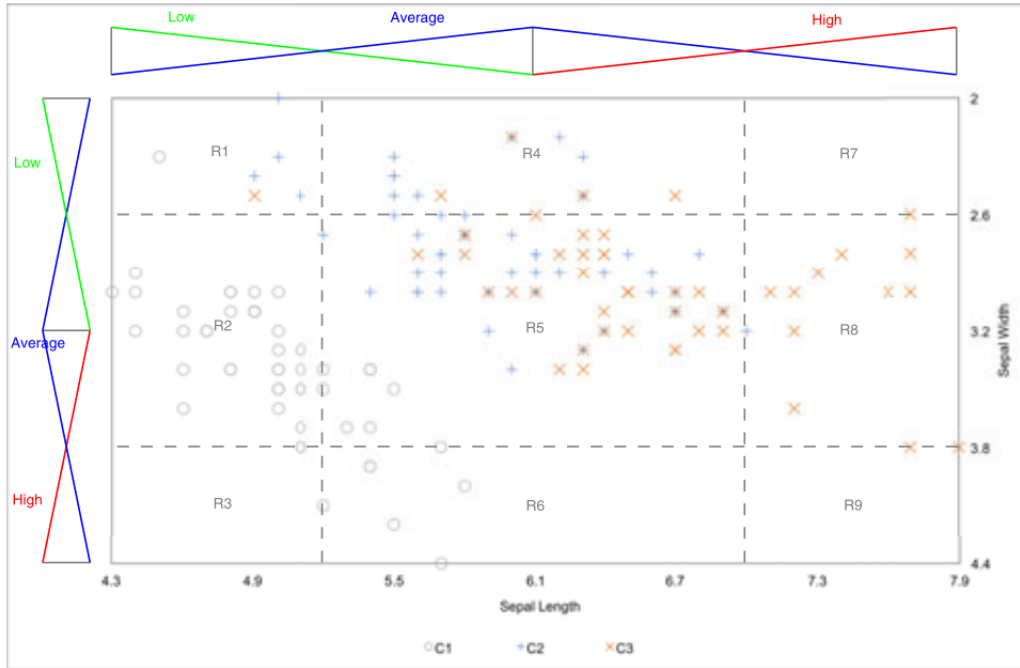


Figura 15 Ejemplo de clasificación

Fingrams en regresión

En regresión, los *fingrams* toman un problema de distribución de red eléctrica para analizar.

El problema tiene dos variables de entrada (la población del pueblo y su radio) y una variable de salida (la longitud total de la línea detenida). Tienen datos reales de 495, que el entrenamiento el conjunto contiene 396 elementos, y el conjunto de prueba incluye 99 elementos, Mejora del rendimiento con variables de entrada (HABITANTES y DISTANCE), mientras que la variable de salida se divide de manera homogénea cubriendo el rango más estricto.

Podemos concluir que la eliminación de algunos nodos que no cambia el comportamiento del sistema. Por lo tanto, MSE, AFR y COFCI no cambiaron. NR, TRL y ARL de interpretabilidad están mejorados.

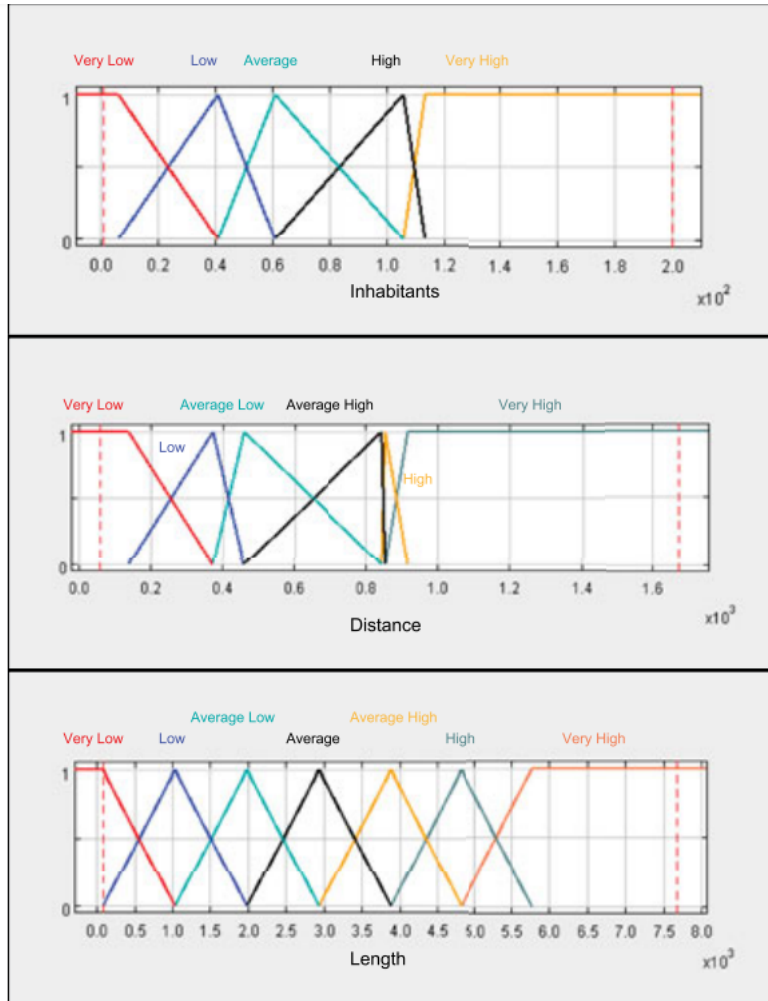


Figura 16 Ejemplo de regresión

Capítulo 4

Análisis de reglas basdo en *Fingrams*

Aquí se explica como son los conocimientos, y sus significados. Además, se presenta los modelos que se utilizan en *Fingrams*.

4.1 Punto de Partida

El trabajo realizado en este trabajo se basa en las tesis de Isabel E Marta, y en las publicaciones (3) (11) (12) (13) (14) Donde se desarrolla una optimización multiobjetivo de modelos basados en reglas difusas en base a métricas de precisión, interpretabilidad y relevancia. A continuación, se describen los distintos algoritmos y aproximaciones utilizadas.

Estamos usando cinco algoritmos SBRD (FRBS en inglés).

1. Algoritmos FBRS:

- FASART - Fuzzy Adaptive System ART based

FasArt (Fuzzy Adaptive System ART based) es un algoritmo de modelado neuro-difuso basado en la Teoría de Resonancia Adaptativa (ART - Adaptative Resonance Theory). Los sistemas neuro-difusos son muy populares a la hora de generar SBRDs con un buen nivel de Precisión, debido principalmente a las ventajas que presenta la capacidad de aprendizaje de las Redes Neuronales Artificiales y la capacidad de explicación de la Lógica Difusa. El sistema FasArt genera un SBRD aproximativo y se caracteriza por usar un algoritmo de aprendizaje supervisado basado en datos y por establecer una equivalencia entre la función de activación de cada neurona y una función de pertenencia, de forma que el sistema final es equivalente a un SBRD donde la fuzzificación se realiza por punto simple, la inferencia a través del producto y la defuzzificación por media de los centros de los conjuntos difusos.

- S-IRL (Scatter Iterative Rule Learning)

S-IRL (Scatter Iterative Rule Learning) genera un SBRD aproximativo si guiendo el enfoque basado en el aprendizaje iterativo de reglas. Dicho enfoque se caracteriza porque en cada ejecución del AG se obtiene como solución sólo la mejor regla aprendida en el proceso evolutivo, por lo que el SBRD final se forma mediante la unión de las reglas obtenidas en una serie de ejecuciones sucesivas.

El algoritmo maneja particiones difusas aproximativas, como operador de inferencia usa la t-norma del mínimo y el método de defuzzificación está basado en el cálculo del centro de

gravedad. Los parámetros usados son: nLT (número de términos lingüísticos para las particiones lingüísticas iniciales), ω (grado mínimo de cobertura), ω (cobertura para ejemplos positivos), K (porcentaje de ejemplos negativos), P (tamaño de la población), Gen (número de generaciones), a y b (cruce y mutación), Pc (probabilidad de cruce) y Pm (probabilidad de mutación). Además, la estrategia evolutiva (ES) se aplica hasta que, tras 50 generaciones, dejan de producirse mejoras en un $\alpha = 20\%$ de los individuos de la población.

- NefProx (Neuro-Fuzzy Function Approximation)

NefProx (Neuro-Fuzzy Function Approximation) [156] es un algoritmo de modelado neuro-difuso de aproximación de funciones que utiliza un algoritmo de aprendizaje supervisado. El usuario define las particiones difusas iniciales y el algoritmo genera un SBRD lingüístico que cubre todos los datos de entrenamiento.

En este caso, al ser particiones difusas definidas a priori por el usuario, las particiones difusas generadas tienen un grado de Interpretabilidad inherente que no se da en todos los casos. En el caso que nos ocupa NefProx7 es utilizado para generar un SBRD con funciones de pertenencia triangulares, inferencia Max-min y defuzzificación mediante media de máximos. El único parámetro del modelado es nLT (número de términos lingüísticos para las particiones lingüísticas iniciales).

- IRL (Linguistic Iterative Rule Learning)

L-IRL (Linguistic Iterative Rule Learning) para generar un SBRD lingüístico siguiendo un enfoque basado en el aprendizaje iterativo de reglas comentado previamente. La única diferencia respecto a S-IRL es que ahora el algoritmo maneja particiones difusas lingüísticas, aplicando el mismo operador de inferencia (t-norma del mínimo) y el mismo método de defuzzificación (basado en el cálculo del centro de gravedad). Los parámetros utilizados por lo tanto son los mismos que los indicados para S-IRL.

2. Transformaciones Ortogonales:

- SVD (Singular Value Decomposition)

Se usa para determinar el rango efectivo de la matriz de disparo (P). Esta matriz de disparo tiene la formulación P , y su descomposición SVD dará lugar a tres matrices, $P = U \Sigma V^T$, donde Σ es la matriz cuya diagonal principal proporcionará los valores singulares que se asocian a cada regla para estimar su Relevancia, y que serán utilizados posteriormente para realizar selección de reglas.

- PQR (Pivoted QR Decomposition)

Este tipo de transformación ortogonal puede producir un ordenamiento de las reglas sin necesidad de una estimación de rango. Aquí, PQR se aplica directamente a la matriz de disparo P, de manera que $P\Pi = QR$, obteniendo una matriz de permutación Π , y una matriz triangular superior R cuya diagonal proporciona los denominados R-values que se

asocian a cada regla para estimar su Relevancia, y que al igual que los valores singulares serán utilizados posteriormente para hacer la selección de reglas.

- OLS (Orthogonal Least Square)

la matriz de disparo P se descompone en un conjunto de vectores ortogonales para evaluar la contribución individual de cada regla, de modo que $P = W A$. Sustituyendo esta expresión en la λ y operando sobre ella, se obtienen las denominadas varianzas, las cuales se van a asociar a las reglas para estimar su Relevancia, lo que va a permitir realizar la posterior selección de estas reglas.

3. Puntos de análisis de modelos en el frente de Pareto.

"BestBI, 'BestP', 'MedianPI'

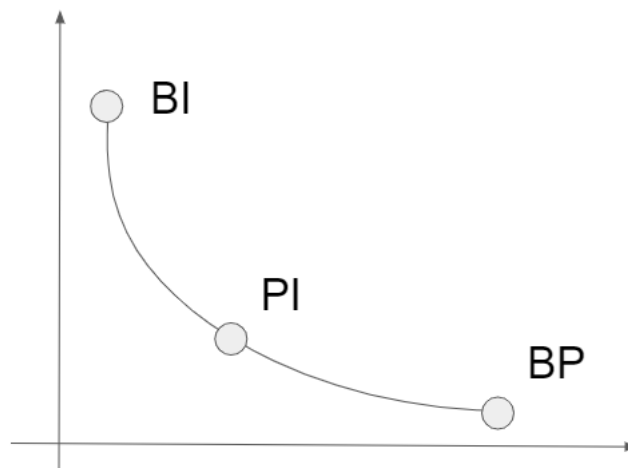


Figura 17 Puntos de análisis de Pareto

El proceso de Selección de reglas guiada por AEMOs, NSGA-II y SPEA2 realizado por I. Rey en (12)

Tabla 2 Selección de reglas en SBRDs

Algoritmo 3 Selección de reglas en SBRDs a través de AEMOs basada en Precisión, Interpretabilidad y Relevancia

```

for Relevancia
  for Transformación Ortogonal
    for Algoritmo de Modelado
      for Interpretabilidad (Inter)
        for Algoritmo Genético
          for ConjuntoDeDatos
            for ValidacionCruzada
              Generar SBRD inicial
              Generar ordenamiento de reglas según la Relevancia obtenida a partir de las TOs
            for Ejecucion
              Ejecutar AG para selección de reglas relevantes con tres objetivos:
                Precisión →  $\min(ECM_{tra})$ 
                Relevancia →  $\min(Rel_{RA})$  o  $\min(Rel_{RB})$ 
                Interpretabilidad →  $\min(NR)$  o  $\min(NFP)$  o  $\min(Inc)$  o  $\min(Sim)$ 
            end for
          end for
        end for
      end for
    end for
  end for
  for Plano
    do
      Análisis Frentes de Pareto {Mejor Pre, Mediana Pre-Int, Mejor Int}
    end for
  end for
  for Plano
    Test Estadísticos No Paramétricos
  end for
end for
end for
end for
end for
end for

```

Se muestran que se recoge los datos desde los sistemas de Relevancia OT Y los modelos, también se calcula los Interpretabilidad y Genético. A continuación, se hace con los Dataset y validación. Conjunto con todos los que se presentan anterior, se genera SBRD y ordenamiento de las reglas. Cuando se obtiene AG, se minimiza presión relevancia y interpretabilidad. Además, se busca mejor presión y interpretabilidad. Y Calcula mediana de precisión-interpretabilidad.

En conclusión, Cogemos los datos de base de datos. Es decir, Utilizamos un Algoritmos FBRS un Transformaciones Ortogonales y todos las Data sets y Ficheros base de dato para calcular cuando está en BI BP Y PI.

4. Idea de Difusa regla

Difusa regla, que lo explicamos antes. Aquí la idea de este modelo es como la figura siguiente, que tiene una entrada y unas modelos que yo he creado para analizar el proceso. En final, hay una salida que podemos ver los datos.

Análisis basado en *Fingrams*

En base a los modelos obtenidos en el estudio previo, y siguiendo un proceso similar se analiza las reglas de los modelos SBRD en base a su relevancia y a las métricas definidas en FINGRAMS con el objetivo de tratar de caracterizar las reglas seleccionadas durante el proceso de optimización multiobjetivo de aquellas que no.

- Analizar mediante las métricas definidas en FINGRAMS los SBRD antes y después de su optimización multiobjetivo basado en precisión, interpretabilidad y relevancia.

- Analizar si estas métricas permiten caracterizar las reglas seleccionadas y las no seleccionadas durante el proceso de optimización multiobjetivo.
- Analizar si hay diferencias en esta caracterización en función de la relevancia de las reglas.
- Analizar todo esto en base a distintos SBRD, distintos índices de interpretabilidad, relevancia y transformaciones ortogonales.
- En base a los resultados de (12) (11) Referencia al paper de Isabel y Marta.

Capítulo 5

Trabajo experimental

5.1 Introducción

Para el desarrollo de esta tarea se ha desarrollado un sistema para identificar los datos en diferentes niveles, el cual se crea unas dataframes donde se almacenan los ficheros con los resultados de CV y COFCI.

Las primeras líneas de nuestro archivo se ven de la siguiente manera:

Crear unas dataframes para definir las estructuras de los datos

Coger los datos en Alto o Bajo y calcular sus medios desde las formaciones hasta los interpretabilidad.

Estudiar porqué las tablas de las reglas relevantes son diferente que se presenta por Marta y Isabel en (3) (11) (12) (13) (14), y se muestran que se recoge los datos desde los sistemas de Relevancia que tiene Ra y Rb, OT que tienen SVD, QRP, OLS. Y los modelos, también se calcula los Interpretabilidad y Genético. A continuación, se utilizan nueve Datasets y cinco validaciones (VC1 hasta VC5). Conjunto con todos los que se presentan anterior, se genera SBRD y ordenamiento de las reglas. Cuando se obtiene AG, se maximiza presión relevancia y interpretabilidad. Además, se busca mejor presión y interpretabilidad. Se crean un plano con Precisión-Interpretabilidad: Precisión-Relevancia: Relevancia-Interpretabilidad. Y Calcula mediana de precisión-interpretabilidad. Después de los procesos, empezará mi propuesta del trabajo.

Tabla 3 Selección de reglas en SBRDs a través de AEMOs basada en Precisión, Interpretabilidad y Relevancia

Algoritmo 3 Selección de reglas en SBRDs a través de AEMOs basada en Precisión, Interpretabilidad y Relevancia

```

for Relevancia =  $Rel_{RA}$  :  $Rel_{RB}$  do
  for Transformación Ortogonal =  $OLS$  :  $PQR$  :  $SVD$  do
    for Algoritmo de Modelado = Aproximativo : Lingüístico do
      for Interpretabilidad ( $Inter$ ) =  $NR$  :  $NFP$  :  $Inc$  :  $Sim$  do
        for Algoritmo Genético = NSGAI1 : SPEA2 do
          for ConjuntoDeDatos =  $DataSet1$  ...  $DataSet9$  do
            for ValidacionCruzada =  $VC1$  ...  $VC5$  do
              Generar SBRD inicial
              Generar ordenamiento de reglas según la Relevancia obtenida a partir de las TOs
              for Ejecucion = 1 a 6 do
                Ejecutar AG para selección de reglas relevantes con tres objetivos:
                Precisión  $\rightarrow$   $\min(ECM_{tra})$ 
                Relevancia  $\rightarrow$   $\min(Rel_{RA})$  o  $\min(Rel_{RB})$ 
                Interpretabilidad  $\rightarrow$   $\min(NR)$  o  $\min(NFP)$  o  $\min(Inc)$  o  $\min(Sim)$ 
              end for
            end for
          for Plano = Precisión-Interpretabilidad : Precisión-Relevancia : Relevancia-Interpretabilidad do
            Análisis Frentes de Pareto {Mejor  $Pre$ , Mediana  $Pre-Int$ , Mejor  $Int$ }
          end for
        end for
      for Plano = Precisión-Interpretabilidad : Precisión-Relevancia : Relevancia-Interpretabilidad do
        Test Estadísticos No Paramétricos
      end for
    end for
  end for
end for
end for
end for
end for
end for

```

Tabla 4 Los Métodos de difusa lógica

Métrica de Relevancia	de Transformación Ortogonal	Algoritmo de Modelado	Métrica de Interpretabilidad	de Algoritmo Genético	Algoritmo <i>Fingrams</i>
Rel_{RA}	OLS,PQR,SVD	FasArt	NR	SPEA2	COFCI
Rel_{RB}		S-IRL	NFP		Cov
		NefProx	Inc		
		L-IRL	Sim		

5.2 Metodología experimental

Se ha explicado previamente se van a utilizar diferentes formularios de modelado para generar, con cada uno de los conjuntos de datos considerados, varios SBRDs base iniciales. Dado que el objetivo final es evaluar el equilibrio precisión-interpretabilidad de aproximaciones tanto lingüísticas como aproximativas, se ha decidido utilizar dos algoritmos de modelado para cada una de las aproximaciones: L-IRL, NEFPROX, S-IRL y FASART. De esta

forma se optimiza conjuntos de *Fingrams* que son COFCI y Cov para calcular los medios, sobre los cuales validar la metodología.

Metodología de Selección de Reglas basada en Precisión, Interpretabilidad y Relevancia

Se muestra la metodología utilizada para llevar a cabo la experimentación referente a la selección de reglas basada en AEMOs, teniendo en cuenta la precisión, la Interpretabilidad y la Relevancia de las reglas. En primer lugar, los SBRDs son generados usando los algoritmos de modelado FasArt, S-IRL, NefProx y L-IRL.

Algoritmo 3 Análisis Activación Relevancia Reglas Modelo Inicial M

```
for Relevancia = ReIRA : ReIRB do
  for Transformación Ortogonal = SVD OLS: P QR: SV D do
    for Algoritmos FBRS = FasArt, NefProx S_IRL_SLNR, LIRL, S_IRL_SLR do
      for Plano (Planos de Análisis) = PlanoPI do
        for ModeloPareto(Puntos de análisis de Pareto) = BestI ,BestP, MedianPI do
          for Interpretabilidad (Inter) = NR : NF P : Inc : Sim do
            for Dataset = Aba, Mor, Qua, Pla, Stp, Tre, Wan, Wiz : P QR : SV D do
              for CVS = DatasetC11...C56 do
                for Algoritmo Genético = NSGAI1 : SPEA2 do
                  Generar SBRD inicial
                  Generar ordenamiento de reglas según la Relevancia obtenida a partir de las TOs
                  Guardar ReglasSeleccionadas y ReglasNoSeleccionadas in array
                  Crear una dataframe = Fija: [Selec', 'NoSelec', 'Total', 'SelNoSelec],
                      Columna=['COFCI','COV']
                  for regla = ReglasTotal, data= DATOSENTRADA
                    if DispaConsecuenteReglas[dato,regla]!=0
                      Calcular FR, COV(coverage)
                      for regla1 = reglas2 in RegalTotal
                        Calcular SFR
                        If regla1 != regla2, Calcular Mij
                        for regla1 = reglas2 in RegalTotal
                          Calcular CI, COFCITotal
                        end for
                      end for
                    end for
                  end for
                end for
              end for
            end for
          end for
        end for
      end for
    end for
  end for
end for
```

Funciones objetivo

Dado que el objetivo principal del proceso es para analizar los datos de los SBRDs, se utilizan los datos desde ReglasTotal hasta Reglaselectynoselec. Para guarda los datos se divide los datos en cuatros partes y. En cuanto se encuentran todos los elementos que no es cero, pasan por dos formularios de *Fingrams* propuestas previamente y guardan en una dataframe.

Para calcular los COFCI y Cov, va a ser evaluado en función del grado de cumplimiento en cada uno de los siguientes cuatro objetivos:

1. COFCI: para calcular COFCI, necesitamos tener Mij primero, que es medida de co-cita de Scientogram. Mij tiene dos parts, SFR y FR, que SFR es Intersección de FR_i y FR_j . FR_i y FR_j es Unión de los dos. Cuando i no es igual que j, COFCI tiene sentido y funciona bien. Si no, el resultado es 0.

Es decir,

$$SFR = Ri \cap Rj$$

$$FR_i \bullet FR_j = Ri \cup Rj$$

La idea básica de estos algoritmos consiste en hacer evolucionar, mediante un proceso iterativo. Generalmente se guardan cada SFR, y cada los componentes FR. A continuación, se utilizan dos los para Mij y se pone en una dataframe. El funcionamiento básico de Mij es el mostrado en el Procedimiento 2.

Procedimiento 2 Esquema del algoritmo M_{ij}

Entradas: list(range(REGLAS)), Dataframe SFR FR_i y FR_j

Salida: M_{ij}

```
for i in all of reglas
  for j in all of reglas
    for all the data in my range(datosentrada)
      If i and j are no 0
        Suma all the SFR
        Guadalo in dataframe SFR
      If i is no j
        Calcular  $M_{ij}$ 
      end
    end
  end
end
```

Para calcular el COFCI se incorpora también el cálculo de CI que es todos los mij que se permite desde r hasta i y j, con las situaciones anteriores. El Procedimiento 3 muestra su esquema de funcionamiento.

Procedimiento 3 Esquema del algoritmo COFCI

Número de antecedentes/variables datasets:

P=1, Max=1000, CI=0

for i in 0 and 2

for j in 0 and 2

Calcular CI and Almacenar

If CI <= 1000(Max)

Calcular COFCI

else COFCI=0

end

end

2. COV: para calcular COV, necesitamos calcular todos los fr, que es la cobertura relativa de esa regla. Cuando i y j no son 0, COV se pueden. Si no, el resultado es 0.

Procedimiento 4 Esquema del algoritmo COV

Entradas: list(range(REGLAS)), Dataframe SFR FR_i y FR_j

Salida: COV

for all (i and j) in all of reglas

Número de antecedente:

fr=0

for all the data in datosentrada

If all the reglas is not 0

Suma all the fr

Guarda fr en dataframe FR

Calcular COV

end

end

3. Medias de COFCI

El Procedimiento 5 muestra la metodología de experimentación, siguiendo las fases que es similar con la que presentadas anterior. En todos los experimentos se utiliza una Algoritmos FBRS, Relevancias y Transformaciones Ortogonales etc. Para cada una de las posibles 4 partes diferentes (Total/selec/noselec/selecynoselec) el proceso es ejecutado 1 veces, guardando en cada dataframe que incluido todas las reglas y se separa en cuatro tipos de niveles que cada uno conjunto con los COFCIs y COVs. De esta formase realizan 4 ejecuciones diferentes a partir de las cuales se generarán los valores medios finales.

Procedimiento 4 Esquema del algoritmo Las Medias

Entrada: Base de datos,

Salida: file=FicheroSalida

Inicial

Total=[[0,0]], Selec=[[0,0], NoSelec=[[0,0], SelNoSelec=[[0,0]]

for all the dataset

for all the Cv

 Calcular los datos de DatosTotal, DatosSelec DatosNoSelec y DatosSelNoSelec

 Conjunto con Total,selec, Noselec y selecynoselec

 Guarda en Total,selec, noselec y selecynoselec

 Calcular las medias(mean)

 Print all

 Se presentan en el fichero de FicheroSalida

end

end

5.3 Resultados

Este trabajo experimental se realiza y obtener unas tablas de resultados, que se presentan todas las tablas correspondientes con los resultados obtenidos.

En cada tabla se pueden observar los valores medios obtenidos para los siguientes índices: Inter (Numero de Reglas (NR),Rel (RA o RB). Algoritmos Difusos es los valores de FASART, 'NEFPROX, SIRL-SLNR, LIRL y SIRL_SLR que son Algoritmos FBRS. Tienen 3 Transformaciones Ortogonales (SVD, QRP, OLS) y ect.

Cada uno de los resultados obtenidos para todas estas métricas, están mostrados para los tres puntos más representativos del frente de pareto, y para los tres planos estudiados:

Primero Plano Precisión-Relevancia (BestP, BestI y media PI), que es ModeloPareto, teniendo por tanto el punto de Rel, los Transformaciones Ortogonales, que resultado por el punto de OT. Los test estadísticos de COFCI para contrastar resultados se han realizado teniendo en cuenta un nivel de Número de antecedentes de $P = 1$. Máximum es 1000.

En estas tablas se muestran los valores iniciales (Total,selec, noselec y selecynoselec) y los resultados de COFCI y COV en diferentes archivo que ha presentado anterior. Además, se calcula las medias de DatosTotal, DatosSelec DatosNoSelec y DatosSelNoSelec. Luego se guarda en el fichero de FicheroSalida. En la parte interior de cada una de las tablas se pueden ver los resultados medios de los conjuntos de datos (Media) también se concaténate con los datos anterior (Total selec noselec y selecnosele). Además, Nivel de activación está en 80, 40 y 00.

REL RA													
OT: OLS													
FBR5 FasArt													
INTER_INR													
	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		Caso 2-3 Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec		
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV		
BestI	0,939	6,649	0,964	7,287	0,964	7,279	0,964	7,289	0,964	7,289	100,11%	100,01%	
BestP	0,939	6,649	0,957	6,638	0,957	6,637	0,957	6,642	0,957	6,642	100,01%	100,01%	
MedianaPI	0,939	6,649	0,960	6,922	0,960	6,916	0,960	6,925	0,960	6,925	100,08%	100,01%	

	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		Caso 2-3 Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV	
BestI	0,939	6,649	0,967	7,275	0,967	7,270	0,967	7,276	0,967	7,276	100,07%	100,01%
BestP	0,939	6,649	0,957	6,658	0,958	6,657	0,957	6,662	0,957	6,662	100,01%	100,01%
MedianaPI	0,939	6,649	0,961	7,014	0,962	7,011	0,961	7,016	0,961	7,016	100,04%	100,01%

	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		Caso 2-3 Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV	
BestI	0,939	6,649	0,959	6,681	0,959	6,680	0,959	6,685	0,959	6,685	100,01%	100,01%
BestP	0,939	6,649	0,957	6,638	0,957	6,637	0,957	6,642	0,957	6,642	100,01%	100,01%
MedianaPI	0,939	6,649	0,958	6,651	0,958	6,650	0,958	6,655	0,958	6,655	100,01%	100,01%

	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		Caso 2-3 Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV	
BestI	0,939	6,649	0,973	5,232	0,973	5,253	0,973	5,241	0,973	5,241	99,60%	100,00%
BestP	0,939	6,649	0,958	6,505	0,958	6,505	0,958	6,509	0,958	6,509	100,00%	100,01%
MedianaPI	0,939	6,649	0,967	5,867	0,967	5,877	0,967	5,874	0,967	5,874	99,83%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,818	19,947	2,885	19,842	2,885	19,843	2,885	19,854	2,885	19,854		

Tabla 5 TotalSelecNoselecBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COV/Selec y COV/NoSelec
OT: OLS									
FBR5 FasArt									
INTER_INR									
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	
BestI	0,992	0,184	0,995	0,177	0,995	0,176	0,995	0,176	100,23%
BestP	0,992	0,184	0,994	0,176	0,994	0,175	0,994	0,175	100,23%
MedianPI	0,992	0,184	0,994	0,177	0,994	0,177	0,994	0,177	100,23%

INTER_2NFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COV/Selec y COV/NoSelec
BestI	0,992	0,184	0,995	0,176	0,995	0,175	0,995	0,175	100,23%
BestP	0,992	0,184	0,994	0,177	0,994	0,176	0,994	0,176	100,23%
MedianPI	0,992	0,184	0,994	0,178	0,994	0,178	0,994	0,178	100,23%

INTER_3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COV/Selec y COV/NoSelec
BestI	0,992	0,184	0,995	0,176	0,995	0,175	0,995	0,175	100,23%
BestP	0,992	0,184	0,994	0,176	0,994	0,176	0,994	0,176	100,23%
MedianPI	0,992	0,184	0,995	0,176	0,995	0,176	0,995	0,176	100,23%

INTER_4SIM	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COV/Selec y COV/NoSelec
BestI	0,992	0,184	0,995	0,162	0,995	0,162	0,995	0,162	100,23%
BestP	0,992	0,184	0,994	0,174	0,994	0,173	0,994	0,173	100,23%
MedianPI	0,992	0,184	0,995	0,169	0,995	0,169	0,995	0,169	100,23%
MediaInterpretabilidades	2,975	0,551	2,984	0,523	2,984	0,522	2,984	0,522	

Tabla 6 TotalSelecNoSelecBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV	Porcentaje	Porcentaje
FBR5 FasArt	0,994	22,832	0,994	22,727	0,994	22,727	0,994	22,772	100,00%	COFCI/Selec Y	COFCI/NoSelec
INTER 1NR	0,994	22,832	0,994	22,582	0,994	22,582	0,994	22,627	100,00%	COV/Selec Y	COV/NoSelec
	0,994	22,832	0,994	22,648	0,994	22,648	0,994	22,693	100,00%		
BestI	0,994	22,832	0,995	22,724	0,995	22,724	0,995	22,768	100,00%		
BestP	0,994	22,832	0,994	22,582	0,994	22,582	0,994	22,627	100,00%		
MedianPI	0,994	22,832	0,994	22,636	0,994	22,636	0,994	22,681	100,00%		

INTER 2NFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3	Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV	Porcentaje	Porcentaje
	0,994	22,832	0,995	22,724	0,995	22,724	0,995	22,768	100,00%	COFCI/Selec Y	COFCI/NoSelec
	0,994	22,832	0,994	22,582	0,994	22,582	0,994	22,627	100,00%	COV/Selec Y	COV/NoSelec
	0,994	22,832	0,994	22,636	0,994	22,636	0,994	22,681	100,00%		
BestI	0,994	22,832	0,994	22,440	0,994	22,440	0,994	22,487	100,00%		
BestP	0,994	22,832	0,994	22,434	0,994	22,434	0,994	22,481	100,00%		
MedianPI	0,994	22,832	0,994	22,283	0,994	22,283	0,994	22,330	100,00%		

INTER 3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3	Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV	Porcentaje	Porcentaje
	0,994	22,832	0,994	21,840	0,995	21,840	0,995	21,890	100,00%	COFCI/Selec Y	COFCI/NoSelec
	0,994	22,832	0,994	22,471	0,994	22,471	0,994	22,517	100,00%	COV/Selec Y	COV/NoSelec
	0,994	22,832	0,995	22,401	0,995	22,401	0,995	22,448	100,00%		
BestI	0,994	22,832	0,995	21,840	0,995	21,840	0,995	21,890	100,00%		
BestP	0,994	22,832	0,994	22,471	0,994	22,471	0,994	22,517	100,00%		
MedianPI	0,994	22,832	0,995	22,401	0,995	22,401	0,995	22,448	100,00%		
Mediainterpretabilidades	2,982	68,495	2,983	67,442	2,983	67,442	2,983	67,580			

Tabla 7 TotalSelecNoselecMediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA																				
OT: OLS																				
FBR5 FasArt																				
INTER 1NR																				
	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3					
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec				
BestI	0,996	0,166	0,158	0,996	0,158	0,158	0,996	0,158	0,158	0,996	0,157	0,157	0,996	0,157	100,00%	100,00%				
BestP	0,996	0,166	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	100,00%	100,00%				
MedianPI	0,996	0,166	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	100,00%	100,00%				
INTER 2NFP	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3					
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec				
BestI	0,996	0,166	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	100,00%	100,00%				
BestP	0,996	0,166	0,156	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	100,00%	100,00%				
MedianPI	0,996	0,166	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	100,00%	100,00%				
INTER 3INC	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3					
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec				
BestI	0,996	0,166	0,158	0,996	0,158	0,158	0,996	0,158	0,158	0,996	0,158	0,158	0,996	0,158	100,00%	100,00%				
BestP	0,996	0,166	0,155	0,996	0,155	0,155	0,996	0,155	0,155	0,996	0,154	0,154	0,996	0,154	100,00%	100,00%				
MedianPI	0,996	0,166	0,153	0,996	0,153	0,153	0,996	0,153	0,153	0,996	0,152	0,152	0,996	0,152	100,00%	100,00%				
INTER 4SIM	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4:Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3					
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec				
BestI	0,996	0,166	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,157	0,157	0,996	0,156	0,156	0,996	0,156	100,00%	100,00%				
BestP	0,996	0,166	0,155	0,996	0,155	0,155	0,996	0,155	0,155	0,996	0,154	0,154	0,996	0,154	100,00%	100,00%				
MedianPI	0,996	0,166	0,152	0,996	0,152	0,152	0,996	0,152	0,152	0,996	0,151	0,151	0,996	0,151	100,00%	100,00%				
MediaInterpretabilidades	2,989	0,497	0,468	2,989	0,468	0,468	2,989	0,468	0,468	2,989	0,466	0,466	2,989	0,466						

Tabla 9 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
OT: OLS															
FBR5 FasArt															
INTER 1NR															
BestI	0,996	34,278		0,996	37,755		0,996	37,755		0,996	37,983		0,996	37,983	100,00%
BestP	0,996	34,278		0,996	37,831		0,996	37,831		0,996	38,058		0,996	38,058	100,00%
MedianPI	0,996	34,278		0,996	38,119		0,996	38,119		0,996	38,345		0,996	38,345	100,00%
INTER 2NFP	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	34,278		0,996	37,774		0,996	37,774		0,996	38,004		0,996	38,004	100,00%
BestP	0,996	34,278		0,996	37,849		0,996	37,849		0,996	38,078		0,996	38,078	100,00%
MedianPI	0,996	34,278		0,996	37,849		0,996	37,849		0,996	38,078		0,996	38,078	100,00%
INTER 3INC	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	34,278		0,996	36,827		0,996	36,827		0,996	37,064		0,996	37,064	100,00%
BestP	0,996	34,278		0,996	36,827		0,996	36,827		0,996	37,064		0,996	37,064	100,00%
MedianPI	0,996	34,278		0,996	36,827		0,996	36,827		0,996	37,064		0,996	37,064	100,00%
INTER 4SIM	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	34,278		0,996	36,698		0,996	36,698		0,996	36,927		0,996	36,927	100,00%
BestP	0,996	34,278		0,996	36,224		0,996	36,224		0,996	36,460		0,996	36,460	100,00%
MedianPI	0,996	34,278		0,996	37,042		0,996	37,042		0,996	37,280		0,996	37,280	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,987	102,833		2,988	111,905		2,988	111,905		2,988	112,601		2,988	112,601	

Tabla 10 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00

	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COFICISElec Y COFICINoselec		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	
REL RA															
OT: OLS															
FBR5 FasArt															
INTER 1NR															
BestI	0.996	4.593		0.996	4.267		0.996	4.267		0.996	4.224		0.996	4.224	100,00%
BestP	0.996	4.593		0.996	4.311		0.996	4.311		0.996	4.267		0.996	4.267	100,00%
MedianPI	0.996	4.593		0.996	4.295		0.996	4.295		0.996	4.251		0.996	4.251	100,00%
INTER 2NFP															
BestI	0.996	4.593		0.996	4.424		0.996	4.424		0.996	4.379		0.996	4.379	100,00%
BestP	0.996	4.593		0.996	4.470		0.996	4.470		0.996	4.424		0.996	4.424	100,00%
MedianPI	0.996	4.593		0.996	4.470		0.996	4.470		0.996	4.424		0.996	4.424	100,00%
INTER 3INC															
BestI	0.996	4.593		0.996	4.263		0.996	4.263		0.996	4.221		0.996	4.221	100,00%
BestP	0.996	4.593		0.996	4.263		0.996	4.263		0.996	4.221		0.996	4.221	100,00%
MedianPI	0.996	4.593		0.996	4.263		0.996	4.263		0.996	4.221		0.996	4.221	100,00%
INTER 4SIM															
BestI	0.996	4.593		0.996	4.232		0.996	4.232		0.996	4.191		0.996	4.191	100,00%
BestP	0.996	4.593		0.996	3.826		0.996	3.826		0.996	3.791		0.996	3.791	100,00%
MedianPI	0.996	4.593		0.996	3.963		0.996	3.963		0.996	3.925		0.996	3.925	100,00%
Mediainterpretabilidades	2,989	13,779		2,989	12,762		2,989	12,762		2,989	12,635		2,989	12,635	

Tabla 11 Total Seleccionadas Media Alta Características SBRDs optimizados: $Rel=RA$, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
OT: OLS															
FBR5 FasArt															
INTER 1NR															
BestI	0,996	41,707		0,996	38,747		0,996	38,747		0,996	38,747		0,996	38,747	100,00%
BestP	0,996	41,707		0,996	38,747		0,996	38,747		0,996	38,747		0,996	38,747	100,00%
MedianPI	0,996	41,707		0,996	38,747		0,996	38,747		0,996	38,747		0,996	38,747	100,00%
INTER 2NFP	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	41,707		0,996	38,586		0,996	38,586		0,996	38,586		0,996	38,586	100,00%
BestP	0,996	41,707		0,996	39,268		0,996	39,268		0,996	39,268		0,996	39,268	100,00%
MedianPI	0,996	41,707		0,996	39,268		0,996	39,268		0,996	39,268		0,996	39,268	100,00%
INTER 3INC	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	41,707		0,996	40,070		0,996	40,070		0,996	40,070		0,996	40,070	100,00%
BestP	0,996	41,707		0,996	40,070		0,996	40,070		0,996	40,070		0,996	40,070	100,00%
MedianPI	0,996	41,707		0,996	40,070		0,996	40,070		0,996	40,070		0,996	40,070	100,00%
INTER 4SIM	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	41,707		0,996	39,648		0,996	39,648		0,996	39,648		0,996	39,648	100,00%
BestP	0,996	41,707		0,996	38,721		0,996	38,721		0,996	38,721		0,996	38,721	100,00%
MedianPI	0,996	41,707		0,996	39,245		0,996	39,245		0,996	39,245		0,996	39,245	100,00%
Mediainterpretabilidades	2,989	125,120		2,989	117,796		2,989	117,796		2,989	117,796		2,989	117,796	

Tabla 13 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA OT: OLS FBRS FasArt INTER 1NR	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COFICoselec y COFICInoselec			
	COFCI	COV	COFICI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFICI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV
BestI	0.996	3,042	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	100,00%
BestP	0.996	3,042	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	100,00%
MedianPI	0.996	3,042	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	4,353	0.996	100,00%

INTER 2NFP	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COFICoselec y COFICInoselec			
	COFCI	COV	COFICI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV
BestI	0.996	3,042	0.996	5,010	0.996	5,010	0.996	5,010	0.996	5,010	0.996	5,010	0.996	5,010	0.996	100,00%
BestP	0.996	3,042	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	100,00%
MedianPI	0.996	3,042	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	4,688	0.996	100,00%

INTER 3INC	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COFICoselec y COFICInoselec			
	COFCI	COV	COFICI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV
BestI	0.996	3,042	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	100,00%
BestP	0.996	3,042	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	100,00%
MedianPI	0.996	3,042	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	5,202	0.996	100,00%

INTER 4SIM	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COFICoselec y COFICInoselec			
	COFCI	COV	COFICI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFICI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV
BestI	0.996	3,042	0.996	2,945	0.996	2,945	0.996	2,945	0.996	2,945	0.996	2,945	0.996	2,945	0.996	100,00%
BestP	0.996	3,042	0.996	3,622	0.996	3,622	0.996	3,622	0.996	3,622	0.996	3,622	0.996	3,622	0.996	100,00%
MedianPI	0.996	3,042	0.996	4,023	0.996	4,023	0.996	4,023	0.996	4,023	0.996	4,023	0.996	4,023	0.996	100,00%
Mediainterpretabilidades	2,989	9,127	2,989	13,411	2,989	13,411	2,989	13,411	2,989	13,411	2,989	13,411	2,989	13,411	2,989	13,411

Tabla 14: TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3	
	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCISelec y COFCINoselec
OT: OLS	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	100,00%
FBR5 FasArt	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	100,00%
INTER 1NR	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	100,00%
BestI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	100,00%
BestP	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	100,00%
MedianPI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	99,63%	10,95%	100,00%	100,00%

INTER 2NFP	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3	
	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCISelec y COFCINoselec
BestI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	16,23%	100,00%	99,63%	16,23%	100,00%	99,63%	16,23%	100,00%	99,63%	16,23%	100,00%	100,00%
BestP	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	100,00%
MedianPI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	99,63%	13,28%	100,00%	100,00%

INTER 3INC	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3	
	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCISelec y COFCINoselec
BestI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	100,00%
BestP	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	100,00%
MedianPI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	99,63%	16,85%	100,00%	100,00%

INTER 4SIM	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		Caso 2-3	
	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNOselec	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec	COFCISelec y COFCINoselec
BestI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	5,62%	100,00%	99,63%	5,62%	100,00%	99,63%	5,62%	100,00%	99,63%	5,62%	100,00%	100,00%
BestP	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	7,30%	100,00%	99,63%	7,30%	100,00%	99,63%	7,30%	100,00%	99,63%	7,30%	100,00%	100,00%
MedianPI	99,63%	8,76%	100,00%	99,63%	9,96%	100,00%	99,63%	9,96%	100,00%	99,63%	9,96%	100,00%	99,63%	9,96%	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,263	100,00%	2,989	0,373	100,00%	2,989	0,373	100,00%	2,989	0,373	100,00%	2,989	0,373	100,00%	100,00%

Tabla 15 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA																																
OT: OLS	Caso 1: Total								Caso 2: Seleccionadas								Caso 3: NoSeleccionadas								Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas							
	COFICI		COV		COFICI		COV		COFICI		COV		COFICI		COV		COFICI		COV		COFICI		COV									
FBRS NefProx																																
INTER 1NR																																
BestI	0,869		27,476		0,946		28,250		0,945		28,290		0,945		28,292		99,86%		100,01%													
BestP	0,869		27,476		0,934		28,151		0,934		28,192		0,934		28,194		99,85%		100,01%													
MedianPI	0,869		27,476		0,939		28,167		0,939		28,212		0,939		28,209		99,84%		100,01%													
INTER 2NFP																																
BestI	0,869		27,476		0,940		28,931		0,940		28,969		0,940		28,971		99,87%		100,01%													
BestP	0,869		27,476		0,935		28,089		0,935		28,130		0,934		28,132		99,85%		100,01%													
MedianPI	0,869		27,476		0,937		28,361		0,937		28,401		0,937		28,403		99,86%		100,01%													
INTER 3INC																																
BestI	0,869		27,476		0,950		27,704		0,950		27,742		0,950		27,751		99,86%		100,00%													
BestP	0,869		27,476		0,939		27,880		0,939		27,928		0,939		27,926		99,83%		100,01%													
MedianPI	0,869		27,476		0,944		27,578		0,944		27,613		0,944		27,627		99,87%		100,01%													
INTER 4SIM																																
BestI	0,869		27,476		0,935		28,368		0,935		28,408		0,935		28,410		99,86%		100,01%													
BestP	0,869		27,476		0,934		28,173		0,934		28,213		0,934		28,216		99,86%		100,01%													
MedianPI	0,869		27,476		0,934		28,204		0,934		28,244		0,934		28,247		99,86%		100,01%													
Medialinterpretabilidades	2,607		82,429		2,817		84,464		2,817		84,586		2,817		84,595																	

Tabla 16 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA OT: OLS	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV
FBRS NefProx										
INTER 1NR	0,940	4,405	0,976	4,669	0,976	4,665	0,976	4,668	100,10%	100,00%
BestI	0,940	4,405	0,970	4,429	0,970	4,427	0,970	4,428	100,05%	100,00%
BestP	0,940	4,405	0,973	4,554	0,973	4,551	0,973	4,553	100,07%	100,00%
MedianPI										
INTER 2NFP										
Caso 1: Total										
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV		
BestI	0,940	4,405	0,972	4,657	0,972	4,654	0,972	4,655	100,07%	100,00%
BestP	0,940	4,405	0,970	4,418	0,970	4,416	0,970	4,418	100,05%	100,00%
MedianPI	0,940	4,405	0,971	4,497	0,971	4,494	0,971	4,496	100,06%	100,00%
INTER 3INC										
Caso 1: Total										
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV		
BestI	0,940	4,405	0,978	4,399	0,978	4,394	0,978	4,398	100,10%	100,00%
BestP	0,940	4,405	0,973	4,337	0,973	4,335	0,973	4,337	100,05%	100,00%
MedianPI	0,940	4,405	0,975	4,408	0,974	4,404	0,974	4,408	100,09%	100,00%
INTER 4SIM										
Caso 1: Total										
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV		
BestI	0,940	4,405	0,970	4,465	0,970	4,463	0,970	4,464	100,06%	100,00%
BestP	0,940	4,405	0,970	4,421	0,970	4,419	0,970	4,420	100,05%	100,00%
MedianPI	0,940	4,405	0,970	4,426	0,970	4,424	0,970	4,426	100,05%	100,00%
Mediainterpretabilidades	2,820	13,214	2,917	13,420	2,917	13,412	2,917	13,418		

Tabla 17 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
FBRS NefProx										
INTER 1NR										
BestI	0,995	0,093	0,995	0,123	0,995	0,123	0,995	0,123	100,21%	100,00%
BestP	0,995	0,093	0,995	0,108	0,995	0,108	0,995	0,108	100,20%	100,00%
MedianPI	0,995	0,093	0,995	0,114	0,995	0,114	0,995	0,114	100,20%	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	0,995	0,093	0,995	0,119	0,995	0,119	0,995	0,119	100,22%	100,00%
BestP	0,995	0,093	0,995	0,111	0,995	0,110	0,995	0,110	100,21%	100,00%
MedianPI	0,995	0,093	0,995	0,116	0,995	0,115	0,995	0,115	100,21%	100,00%
INTER 3INC										
BestI	0,995	0,093	0,995	0,111	0,995	0,111	0,995	0,111	100,21%	100,00%
BestP	0,995	0,093	0,995	0,112	0,995	0,112	0,995	0,112	100,22%	100,00%
MedianPI	0,995	0,093	0,995	0,113	0,995	0,112	0,995	0,112	100,21%	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	0,995	0,093	0,995	0,108	0,995	0,107	0,995	0,107	100,20%	100,00%
BestP	0,995	0,093	0,995	0,108	0,995	0,108	0,995	0,108	100,20%	100,00%
MedianPI	0,995	0,093	0,995	0,108	0,995	0,108	0,995	0,108	100,20%	100,00%
Total	11,937	1,121	11,943	1,350	11,943	1,347	11,943	1,347		

Tabla 18 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS NefProx	0,996	31,330	0,996	36,228	0,996	36,228	0,996	36,228	100,00%	100,00%
INTER INR	0,996	31,330	0,996	35,796	0,996	35,796	0,996	35,796	100,00%	100,00%
BestI	0,996	31,330	0,996	36,403	0,996	36,403	0,996	36,403	100,00%	100,00%
BestP	0,996	31,330	0,996	36,403	0,996	36,403	0,996	36,403	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	31,330	0,996	36,403	0,996	36,403	0,996	36,403	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS NefProx	0,996	31,330	0,996	35,415	0,996	35,415	0,996	35,415	100,00%	100,00%
INTER INR	0,996	31,330	0,996	35,415	0,996	35,415	0,996	35,415	100,00%	100,00%
BestI	0,996	31,330	0,996	35,415	0,996	35,415	0,996	35,415	100,00%	100,00%
BestP	0,996	31,330	0,996	35,415	0,996	35,415	0,996	35,415	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	31,330	0,996	35,415	0,996	35,415	0,996	35,415	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS NefProx	0,996	31,330	0,996	32,602	0,996	32,602	0,996	32,602	100,00%	100,00%
INTER INR	0,996	31,330	0,996	33,988	0,996	33,988	0,996	33,988	100,00%	100,00%
BestI	0,996	31,330	0,996	33,051	0,996	33,051	0,996	33,051	100,00%	100,00%
BestP	0,996	31,330	0,996	33,051	0,996	33,051	0,996	33,051	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	31,330	0,996	33,051	0,996	33,051	0,996	33,051	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS NefProx	0,996	31,330	0,996	35,741	0,996	35,741	0,996	35,741	100,00%	100,00%
INTER INR	0,996	31,330	0,996	35,803	0,996	35,803	0,996	35,803	100,00%	100,00%
BestI	0,996	31,330	0,996	35,803	0,996	35,803	0,996	35,803	100,00%	100,00%
BestP	0,996	31,330	0,996	35,803	0,996	35,803	0,996	35,803	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	31,330	0,996	35,803	0,996	35,803	0,996	35,803	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,988	93,991	2,988	105,415	2,988	105,415	2,988	105,415		

Tabla 19 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA																			
OT: OLS																			
	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3		
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec	
FBR5 NefProx																			
INTER INR																			
BestI	0,996	7,266	0,996	7,909	0,996	7,909	0,996	7,909	0,996	7,909	0,996	7,909	0,996	7,909	0,996	7,909	100,00%	100,00%	
BestP	0,996	7,266	0,996	7,939	0,996	7,939	0,996	7,939	0,996	7,939	0,996	7,939	0,996	7,939	0,996	7,939	100,00%	100,00%	
MedianPI	0,996	7,266	0,996	7,884	0,996	7,884	0,996	7,884	0,996	7,884	0,996	7,884	0,996	7,884	0,996	7,884	100,00%	100,00%	

	Caso 1: Total												Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec								
INTER 2NFP																										
BestI	0,996	7,266	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	100,00%	100,00%								
BestP	0,996	7,266	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	100,00%	100,00%								
MedianPI	0,996	7,266	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	0,996	7,868	100,00%	100,00%								

	Caso 1: Total												Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec								
INTER 3INC																										
BestI	0,996	7,266	0,996	6,877	0,996	6,877	0,996	6,877	0,996	6,877	0,996	6,877	0,996	6,877	0,996	6,877	100,00%	100,00%								
BestP	0,996	7,266	0,996	6,892	0,996	6,892	0,996	6,892	0,996	6,892	0,996	6,892	0,996	6,892	0,996	6,892	100,00%	100,00%								
MedianPI	0,996	7,266	0,996	7,046	0,996	7,046	0,996	7,046	0,996	7,046	0,996	7,046	0,996	7,046	0,996	7,046	100,00%	100,00%								

	Caso 1: Total												Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVINoselec								
INTER 4SIM																										
BestI	0,996	7,266	0,996	7,924	0,996	7,924	0,996	7,924	0,996	7,924	0,996	7,924	0,996	7,924	0,996	7,924	100,00%	100,00%								
BestP	0,996	7,266	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	100,00%	100,00%								
MedianPI	0,996	7,266	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	0,996	7,943	100,00%	100,00%								
MediaInterpretabilidades	2,989	21,798	2,989	22,991	2,989	22,991	2,989	22,991	2,989	22,991	2,989	22,991	2,989	22,991	2,989	22,991										

Tabla 20 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec
FBR5 NefProx									
INTER 1NR									
BestI	0,996	0,027	0,996	0,029	0,996	0,029	0,996	0,029	100,00%
BestP	0,996	0,027	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	100,00%
MedianPI	0,996	0,027	0,996	0,029	0,996	0,029	0,996	0,029	100,00%
INTER 2NFP									
BestI	0,996	0,027	0,996	0,027	0,996	0,027	0,996	0,027	100,00%
BestP	0,996	0,027	0,996	0,027	0,996	0,027	0,996	0,027	100,00%
MedianPI	0,996	0,027	0,996	0,027	0,996	0,027	0,996	0,027	100,00%
INTER 3INC									
BestI	0,996	0,027	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	100,00%
BestP	0,996	0,027	0,996	0,031	0,996	0,031	0,996	0,031	100,00%
MedianPI	0,996	0,027	0,996	0,031	0,996	0,031	0,996	0,031	100,00%
INTER 4SIM									
BestI	0,996	0,027	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	100,00%
BestP	0,996	0,027	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	100,00%
MedianPI	0,996	0,027	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,082	2,989	0,086	2,989	0,086	2,989	0,086	

Tabla 2.1 TotalSelecNoSelec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBR5 NefProx									
INTER INR									
BestI	0,996	48,925	0,996	53,557	0,996	53,557	0,996	53,557	100,00%
BestP	0,996	48,925	0,996	57,739	0,996	57,739	0,996	57,739	100,00%
MedianPI	0,996	48,925	0,996	57,739	0,996	57,739	0,996	57,739	100,00%
INTER 2NFP									
BestI	0,996	48,925	0,996	52,385	0,996	52,385	0,996	52,385	100,00%
BestP	0,996	48,925	0,996	52,385	0,996	52,385	0,996	52,385	100,00%
MedianPI	0,996	48,925	0,996	52,385	0,996	52,385	0,996	52,385	100,00%
INTER 3INC									
BestI	0,996	48,925	0,996	53,010	0,996	53,010	0,996	53,010	100,00%
BestP	0,996	48,925	0,996	59,437	0,996	59,437	0,996	59,437	100,00%
MedianPI	0,996	48,925	0,996	49,348	0,996	49,348	0,996	49,348	100,00%
INTER 4SIM									
BestI	0,996	48,925	0,996	56,073	0,996	56,073	0,996	56,073	100,00%
BestP	0,996	48,925	0,996	56,073	0,996	56,073	0,996	56,073	100,00%
MedianPI	0,996	48,925	0,996	56,073	0,996	56,073	0,996	56,073	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	146,776	2,989	164,051	2,989	164,051	2,989	164,051	

Tabla 22 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS NefProx															
INTER INR															
BestI	0,996	7,649	0,996	6,430	0,996	6,430	0,996	6,430	0,996	6,430	0,996	6,430	0,996	6,430	100,00%
BestP	0,996	7,649	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	100,00%
MedianPI	0,996	7,649	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	0,996	6,923	100,00%
INTER 2NFP															
BestI	0,996	7,649	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	100,00%
BestP	0,996	7,649	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	100,00%
MedianPI	0,996	7,649	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	0,996	6,619	100,00%
INTER 3INC															
BestI	0,996	7,649	0,996	6,926	0,996	6,926	0,996	6,926	0,996	6,926	0,996	6,926	0,996	6,926	100,00%
BestP	0,996	7,649	0,996	7,370	0,996	7,370	0,996	7,370	0,996	7,370	0,996	7,370	0,996	7,370	100,00%
MedianPI	0,996	7,649	0,996	7,644	0,996	7,644	0,996	7,644	0,996	7,644	0,996	7,644	0,996	7,644	100,00%
INTER 4SIM															
BestI	0,996	7,649	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	100,00%
BestP	0,996	7,649	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	100,00%
MedianPI	0,996	7,649	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	0,996	6,851	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	22,946	2,989	20,657	2,989	20,657	2,989	20,657	2,989	20,657	2,989	20,657	2,989	20,657	

Tabla 23 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
FBR5 NefProx										
INTER 1NR										
BestI	0,996	0,044	0,996	0,061	0,996	0,061	0,996	0,061	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,044	0,996	0,065	0,996	0,065	0,996	0,065	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,044	0,996	0,065	0,996	0,065	0,996	0,065	100,00%	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	0,996	0,044	0,996	0,059	0,996	0,059	0,996	0,059	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,044	0,996	0,059	0,996	0,059	0,996	0,059	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,044	0,996	0,059	0,996	0,059	0,996	0,059	100,00%	100,00%
INTER 3INC										
BestI	0,996	0,044	0,996	0,060	0,996	0,060	0,996	0,060	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,044	0,996	0,067	0,996	0,067	0,996	0,067	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,044	0,996	0,055	0,996	0,055	0,996	0,055	100,00%	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	0,996	0,044	0,996	0,063	0,996	0,063	0,996	0,063	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,044	0,996	0,063	0,996	0,063	0,996	0,063	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,044	0,996	0,063	0,996	0,063	0,996	0,063	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,132	2,989	0,185	2,989	0,185	2,989	0,185		

Tabla 24 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS NefProx	0,996	101,715	0,996	110,638	0,996	110,638	0,996	110,506	100,00%
INTER INR	0,996	101,715	0,996	110,638	0,996	110,638	0,996	110,506	100,00%
BestI	0,996	101,715	0,996	110,638	0,996	110,638	0,996	110,506	100,00%
BestP	0,996	101,715	0,996	110,638	0,996	110,638	0,996	110,506	100,00%
MedianPI	0,996	101,715	0,996	110,638	0,996	110,638	0,996	110,506	100,00%
INTER 2NFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	101,715	0,996	110,618	0,996	110,618	0,996	110,482	100,00%
BestP	0,996	101,715	0,996	110,779	0,996	110,779	0,996	110,638	100,00%
MedianPI	0,996	101,715	0,996	110,779	0,996	110,779	0,996	110,638	100,00%
INTER 3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	101,715	0,996	112,111	0,996	112,111	0,996	111,888	100,00%
BestP	0,996	101,715	0,996	111,282	0,996	111,282	0,996	111,119	100,00%
MedianPI	0,996	101,715	0,996	112,306	0,996	112,306	0,996	112,076	100,00%
INTER 4SIM	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0,996	101,715	0,996	110,657	0,996	110,657	0,996	110,529	100,00%
BestP	0,996	101,715	0,996	110,657	0,996	110,657	0,996	110,529	100,00%
MedianPI	0,996	101,715	0,996	110,657	0,996	110,657	0,996	110,529	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	305,146	2,989	332,940	2,989	332,940	2,989	332,486	

Tabla 25 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS NefProx										
INTER INR										
BestI	0,996	36,671	0,996	41,466	0,996	41,466	0,996	41,129	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,671	0,996	41,466	0,996	41,466	0,996	41,129	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,671	0,996	41,466	0,996	41,466	0,996	41,129	100,00%	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	0,996	36,671	0,996	41,525	0,996	41,525	0,996	41,175	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,671	0,996	41,826	0,996	41,826	0,996	41,466	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,671	0,996	41,826	0,996	41,826	0,996	41,466	100,00%	100,00%
INTER 3INC										
BestI	0,996	36,671	0,996	42,791	0,996	42,791	0,996	42,320	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,671	0,996	42,260	0,996	42,260	0,996	41,873	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,671	0,996	43,155	0,996	43,155	0,996	42,670	100,00%	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	0,996	36,671	0,996	41,411	0,996	41,411	0,996	41,086	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,671	0,996	41,411	0,996	41,411	0,996	41,086	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,671	0,996	41,411	0,996	41,411	0,996	41,086	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	110,014	2,989	125,503	2,989	125,503	2,989	124,404		

Tabla 26 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
FBR5 NefProx										
INTER INR										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER 3INC										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000		

Tabla 27 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec
FBRS S_IRL_SINR										
INTER 1NR										
BestI	0,929	7,916	0,972	8,537	0,972	8,535	0,972	8,534	100,02%	100,00%
BestP	0,929	7,916	0,963	7,076	0,963	7,099	0,963	7,079	99,67%	100,00%
MedianPI	0,929	7,916	0,966	7,774	0,966	7,782	0,966	7,774	99,89%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec
INTER 2NFP										
BestI	0,929	7,916	0,972	8,632	0,972	8,630	0,972	8,629	100,02%	100,00%
BestP	0,929	7,916	0,963	7,072	0,963	7,095	0,963	7,075	99,67%	100,00%
MedianPI	0,929	7,916	0,967	7,921	0,967	7,929	0,967	7,921	99,90%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec
INTER 3INC										
BestI	0,929	7,916	0,963	7,009	0,963	7,033	0,963	7,012	99,66%	100,00%
BestP	0,929	7,916	0,962	7,013	0,963	7,036	0,962	7,016	99,66%	100,00%
MedianPI	0,929	7,916	0,962	7,003	0,962	7,027	0,962	7,007	99,66%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec
INTER 4SIM										
BestI	0,929	7,916	0,976	7,355	0,976	7,359	0,976	7,357	99,94%	100,00%
BestP	0,929	7,916	0,964	6,972	0,964	6,996	0,964	6,976	99,66%	100,00%
MedianPI	0,929	7,916	0,971	7,322	0,971	7,332	0,970	7,324	99,86%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,786	23,747	2,900	22,421	2,900	22,464	2,900	22,426		

Tabla 28 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, S_IRL_SINR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA OT: OLS	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	
FBRS S1RL_S1NR															
INTER_1NR	0,949	4,678		0,979	4,965		0,979	4,965		0,979	4,963		0,979	4,963	99,99%
BestI	0,949	4,678		0,973	4,094		0,973	4,109		0,973	4,095		0,973	4,095	99,61%
BestP	0,949	4,678		0,975	4,491		0,976	4,498		0,975	4,491		0,975	4,491	99,85%
MedianPI															100,00%
															100,00%
INTER_2NFP															
	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	
BestI	0,949	4,678		0,980	4,920		0,980	4,920		0,980	4,918		0,980	4,918	99,99%
BestP	0,949	4,678		0,973	4,069		0,973	4,085		0,973	4,071		0,973	4,071	99,61%
MedianPI	0,949	4,678		0,976	4,516		0,976	4,522		0,976	4,516		0,976	4,516	99,85%
															100,00%
INTER_3INC															
	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	
BestI	0,949	4,678		0,973	4,054		0,973	4,070		0,973	4,055		0,973	4,055	99,61%
BestP	0,949	4,678		0,973	4,044		0,973	4,060		0,973	4,046		0,973	4,046	99,61%
MedianPI	0,949	4,678		0,973	4,040		0,973	4,056		0,973	4,042		0,973	4,042	99,60%
															100,00%
INTER_4SIM															
	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	
BestI	0,949	4,678		0,984	3,983		0,984	3,987		0,984	3,985		0,984	3,985	99,90%
BestP	0,949	4,678		0,974	4,026		0,974	4,042		0,974	4,027		0,974	4,027	99,60%
MedianPI	0,949	4,678		0,979	4,081		0,979	4,089		0,979	4,083		0,979	4,083	99,80%
															100,00%
Mediainterpretabilidades	2,848	14,035		2,928	12,820		2,928	12,851		2,928	12,823		2,928	12,823	

Tabla 29 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, S1RL_S1NR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCI Selec Y COFCI Noselec
FBRS S1RL_S1NR															
INTER 1NR															
BestI	0,991	0,344	0,994	0,370	0,369	0,994	0,369	0,369	0,994	0,369	0,994	0,369	0,994	0,369	100,00%
BestP	0,991	0,344	0,993	0,323	0,322	0,993	0,322	0,322	0,993	0,322	0,993	0,322	0,993	0,322	100,00%
MedianPI	0,991	0,344	0,994	0,342	0,341	0,994	0,341	0,341	0,994	0,341	0,994	0,341	0,994	0,341	100,00%
INTER 2NFP															
BestI	0,991	0,344	0,994	0,375	0,374	0,994	0,374	0,374	0,994	0,374	0,994	0,374	0,994	0,374	100,00%
BestP	0,991	0,344	0,993	0,321	0,320	0,993	0,320	0,320	0,993	0,320	0,993	0,320	0,993	0,320	100,00%
MedianPI	0,991	0,344	0,994	0,341	0,340	0,994	0,340	0,340	0,994	0,340	0,994	0,340	0,994	0,340	100,00%
INTER 3INC															
BestI	0,991	0,344	0,993	0,322	0,321	0,994	0,321	0,321	0,994	0,321	0,994	0,321	0,994	0,321	100,00%
BestP	0,991	0,344	0,993	0,322	0,321	0,994	0,321	0,321	0,994	0,321	0,994	0,321	0,994	0,321	100,00%
MedianPI	0,991	0,344	0,993	0,322	0,321	0,994	0,321	0,321	0,994	0,321	0,994	0,321	0,994	0,321	100,00%
INTER 4SIM															
BestI	0,991	0,344	0,994	0,341	0,339	0,994	0,339	0,339	0,994	0,339	0,994	0,339	0,994	0,339	100,00%
BestP	0,991	0,344	0,993	0,323	0,322	0,993	0,322	0,322	0,993	0,322	0,993	0,322	0,993	0,322	100,00%
MedianPI	0,991	0,344	0,994	0,333	0,332	0,994	0,332	0,332	0,994	0,332	0,994	0,332	0,994	0,332	100,00%
Total	11,891	4,132	11,923	4,037	4,022	11,924	4,022	4,022	11,924	4,023	11,924	4,023	11,924	4,023	

Tabla 30 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, S1RL_S1NR, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLNR									
INTER_1NR	0,995	24,661	0,996	26,614	0,996	26,614	0,996	26,614	100,00%
BestI	0,995	24,661	0,996	26,236	0,996	26,236	0,996	26,236	100,00%
BestP	0,995	24,661	0,996	26,519	0,996	26,519	0,996	26,519	100,00%
MedianPI									

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLNR									
INTER_2NFP	0,995	24,661	0,996	27,570	0,996	27,570	0,996	27,570	100,00%
BestI	0,995	24,661	0,996	25,741	0,996	25,741	0,996	25,741	100,00%
BestP	0,995	24,661	0,996	27,154	0,996	27,154	0,996	27,154	100,00%
MedianPI									

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLNR									
INTER_3INC	0,995	24,661	0,996	27,059	0,996	27,059	0,996	27,059	100,00%
BestI	0,995	24,661	0,996	26,682	0,996	26,682	0,996	26,682	100,00%
BestP	0,995	24,661	0,996	26,682	0,996	26,682	0,996	26,682	100,00%
MedianPI									

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLNR									
INTER_4SIM	2,986	73,984	2,988	80,991	2,988	80,991	2,988	80,991	100,00%
BestI	0,995	24,661	0,996	28,020	0,996	28,020	0,996	28,020	100,00%
BestP	0,995	24,661	0,996	27,189	0,996	27,189	0,996	27,189	100,00%
MedianPI									
MediaInterpretabilidades	2,986	73,984	2,988	80,991	2,988	80,991	2,988	80,991	100,00%

Tabla 31 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLNR										
INTER_INR	0.996	14,805	0.996	15,578	0.996	15,578	0.996	15,578	100,00%	100,00%
BestI	0.996	14,805	0.996	15,236	0.996	15,236	0.996	15,236	100,00%	100,00%
BestP	0.996	14,805	0.996	15,642	0.996	15,642	0.996	15,642	100,00%	100,00%
MedianPI										

INTER_ZNFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0.996	14,805	0.996	16,110	0.996	16,110	0.996	16,110	100,00%	100,00%
BestP	0.996	14,805	0.996	14,940	0.996	14,940	0.996	14,940	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	14,805	0.996	15,582	0.996	15,582	0.996	15,582	100,00%	100,00%

INTER_3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0.996	14,805	0.996	16,130	0.996	16,130	0.996	16,130	100,00%	100,00%
BestP	0.996	14,805	0.996	15,729	0.996	15,729	0.996	15,729	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	14,805	0.996	15,729	0.996	15,729	0.996	15,729	100,00%	100,00%

INTER_4SIM	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0.996	14,805	0.996	15,690	0.996	15,690	0.996	15,690	100,00%	100,00%
BestP	0.996	14,805	0.996	15,992	0.996	15,992	0.996	15,992	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	14,805	0.996	16,604	0.996	16,604	0.996	16,604	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,987	44,414	2,988	47,240	2,988	47,240	2,988	47,240		

Tabla 32 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS SIRL_SLNR										
INTER INR										
BestI	0,996	0,723	0,996	0,737	0,996	0,737	0,996	0,737	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,723	0,996	0,702	0,996	0,702	0,996	0,702	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,723	0,996	0,728	0,996	0,728	0,996	0,728	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER 2NFP										
BestI	0,996	0,723	0,996	0,786	0,996	0,786	0,996	0,786	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,723	0,996	0,678	0,996	0,678	0,996	0,678	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,723	0,996	0,737	0,996	0,737	0,996	0,737	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER 3INC										
BestI	0,996	0,723	0,996	0,799	0,996	0,799	0,996	0,799	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,723	0,996	0,771	0,996	0,771	0,996	0,771	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,723	0,996	0,771	0,996	0,771	0,996	0,771	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER 4SIM										
BestI	0,996	0,723	0,996	0,563	0,996	0,563	0,996	0,563	100,00%	100,00%
BestP	0,996	0,723	0,996	0,678	0,996	0,678	0,996	0,678	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	0,723	0,996	0,736	0,996	0,736	0,996	0,736	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	2,169	2,989	2,171	2,989	2,171	2,989	2,171		

Tabla 33 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS SIRL_SLNR										
INTER_1NR	0,996	17,823	0,996	21,972	0,996	21,972	0,996	21,972	100,00%	100,00%
BestI	0,996	17,823	0,996	21,972	0,996	21,972	0,996	21,972	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,823	0,996	21,972	0,996	21,972	0,996	21,972	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,823	0,996	21,972	0,996	21,972	0,996	21,972	100,00%	100,00%
INTER_2NFP										
BestI	0,996	17,823	0,996	20,515	0,996	20,515	0,996	20,515	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,823	0,996	20,515	0,996	20,515	0,996	20,515	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,823	0,996	20,515	0,996	20,515	0,996	20,515	100,00%	100,00%
INTER_3INC										
BestI	0,996	17,823	0,996	20,119	0,996	20,119	0,996	20,119	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,823	0,996	20,119	0,996	20,119	0,996	20,119	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,823	0,996	20,119	0,996	20,119	0,996	20,119	100,00%	100,00%
INTER_4SIM										
BestI	0,996	17,823	0,996	20,719	0,996	20,719	0,996	20,719	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,823	0,996	20,324	0,996	20,324	0,996	20,324	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,823	0,996	20,485	0,996	20,485	0,996	20,485	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	53,468	2,989	62,336	2,989	62,336	2,989	62,336		

Tabla 34 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS SIRL_SLNR										
INTER_INR	0,996	12,537	0,996	18,748	0,996	18,748	0,996	18,748	100,00%	100,00%
BestI	0,996	12,537	0,996	18,748	0,996	18,748	0,996	18,748	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,537	0,996	18,748	0,996	18,748	0,996	18,748	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,537	0,996	18,748	0,996	18,748	0,996	18,748	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_ZNFP										
BestI	0,996	12,537	0,996	16,114	0,996	16,114	0,996	16,114	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,537	0,996	16,114	0,996	16,114	0,996	16,114	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,537	0,996	16,114	0,996	16,114	0,996	16,114	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_3INC										
BestI	0,996	12,537	0,996	17,165	0,996	17,165	0,996	17,165	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,537	0,996	17,165	0,996	17,165	0,996	17,165	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,537	0,996	17,165	0,996	17,165	0,996	17,165	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_4SIM										
BestI	0,996	12,537	0,996	15,108	0,996	15,108	0,996	15,108	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,537	0,996	15,389	0,996	15,389	0,996	15,389	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,537	0,996	15,118	0,996	15,118	0,996	15,118	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	37,611	2,989	50,424	2,989	50,424	2,989	50,424		

Tabla 35 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLNR															
INTER_1NR															
BestI	0,996	0,035	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	100,00%
BestP	0,996	0,035	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	100,00%
MedianPI	0,996	0,035	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	0,996	0,036	100,00%
INTER_2NFP															
BestI	0,996	0,035	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	100,00%
BestP	0,996	0,035	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	100,00%
MedianPI	0,996	0,035	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	0,996	0,028	100,00%
INTER_3INC															
BestI	0,996	0,035	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	100,00%
BestP	0,996	0,035	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	100,00%
MedianPI	0,996	0,035	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	0,996	0,032	100,00%
INTER_4SIM															
BestI	0,996	0,035	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	100,00%
BestP	0,996	0,035	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	100,00%
MedianPI	0,996	0,035	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	0,996	0,026	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,106	2,989	0,092	2,989	0,092	2,989	0,092	2,989	0,092	2,989	0,092	2,989	0,092	

Tabla 36 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec y COV/NoSelec
FBRS SIRL_SLMR									
INTER_1NR	0,996	22,414	0,996	18,702	0,996	18,622	0,996	18,622	100,00%
BestI	0,996	22,414	0,996	18,702	0,996	18,622	0,996	18,622	100,00%
BestP	0,996	22,414	0,996	18,702	0,996	18,622	0,996	18,622	100,00%
MedianPI	0,996	22,414	0,996	18,702	0,996	18,622	0,996	18,622	100,00%
INTER_2NFP									
BestI	0,996	22,414	0,996	18,702	0,996	18,622	0,996	18,622	100,00%
BestP	0,996	22,414	0,996	18,702	0,996	18,622	0,996	18,622	100,00%
MedianPI	0,996	22,414	0,996	18,702	0,996	18,622	0,996	18,622	100,00%
INTER_3INC									
BestI	0,996	22,414	0,996	17,752	0,996	17,781	0,996	17,781	99,84%
BestP	0,996	22,414	0,996	17,752	0,996	17,781	0,996	17,781	99,84%
MedianPI	0,996	22,414	0,996	17,752	0,996	17,781	0,996	17,781	99,84%
INTER_4SIM									
BestI	0,996	22,414	0,996	20,408	0,996	20,188	0,996	20,188	101,09%
BestP	0,996	22,414	0,996	20,858	0,996	20,636	0,996	20,636	101,07%
MedianPI	0,996	22,414	0,996	20,465	0,996	20,258	0,996	20,258	101,02%
MediaInterpretabilidades	2,989	67,241	2,989	56,800	2,989	56,539	2,989	56,539	

Tabla 37 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLMR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLNR										
INTER_INR										
BestI	0,996	18,602	0,996	15,690	0,996	15,752	0,996	15,752	99,60%	100,00%
BestP	0,996	18,602	0,996	15,690	0,996	15,752	0,996	15,752	99,60%	100,00%
MedianPI	0,996	18,602	0,996	15,690	0,996	15,752	0,996	15,752	99,60%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_ZNFP										
BestI	0,996	18,602	0,996	15,690	0,996	15,752	0,996	15,752	99,60%	100,00%
BestP	0,996	18,602	0,996	15,690	0,996	15,752	0,996	15,752	99,60%	100,00%
MedianPI	0,996	18,602	0,996	15,690	0,996	15,752	0,996	15,752	99,60%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_3INC										
BestI	0,996	18,602	0,996	14,570	0,996	14,780	0,996	14,780	98,58%	100,00%
BestP	0,996	18,602	0,996	14,570	0,996	14,780	0,996	14,780	98,58%	100,00%
MedianPI	0,996	18,602	0,996	14,570	0,996	14,780	0,996	14,780	98,58%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_4SIM										
BestI	0,996	18,602	0,996	16,520	0,996	16,496	0,996	16,496	100,15%	100,00%
BestP	0,996	18,602	0,996	16,910	0,996	16,859	0,996	16,859	100,30%	100,00%
MedianPI	0,996	18,602	0,996	16,499	0,996	16,479	0,996	16,479	100,12%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	55,806	2,989	46,944	2,989	47,172	2,989	47,172		

Tabla 38 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
FBRS SIRL_SLNR										
INTER_INR	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER_ZNFP										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER_3INC										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER_4SIM										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000		

Tabla 39 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA																		
OT: OLS																		
FBRS LIRL	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVNOselec
BestI	0,907	15,442	0,964	16,192	0,964	16,193	0,964	16,194	0,964	16,194	0,964	16,194	0,964	16,194	0,964	16,194	100,00%	100,01%
BestP	0,907	15,442	0,953	15,585	0,953	15,594	0,953	15,589	0,953	15,589	0,953	15,589	0,953	15,589	0,953	15,589	99,94%	100,01%
MedianPI	0,907	15,442	0,957	15,949	0,957	15,955	0,957	15,952	0,957	15,952	0,957	15,952	0,957	15,952	0,957	15,952	99,96%	100,01%
INTER 2NFP																		
BestI	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVNOselec
BestI	0,907	15,442	0,955	15,625	0,955	15,634	0,955	15,629	0,955	15,629	0,955	15,629	0,955	15,629	0,955	15,629	99,94%	100,01%
BestP	0,907	15,442	0,953	15,612	0,953	15,621	0,953	15,616	0,953	15,616	0,953	15,616	0,953	15,616	0,953	15,616	99,94%	100,01%
MedianPI	0,907	15,442	0,953	15,602	0,953	15,611	0,953	15,606	0,953	15,606	0,953	15,606	0,953	15,606	0,953	15,606	99,94%	100,01%
INTER 3INC																		
BestI	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVNOselec
BestI	0,907	15,442	0,960	14,820	0,960	14,829	0,960	14,827	0,960	14,827	0,960	14,827	0,960	14,827	0,960	14,827	99,94%	100,00%
BestP	0,907	15,442	0,953	15,050	0,953	15,069	0,953	15,057	0,953	15,057	0,953	15,057	0,953	15,057	0,953	15,057	99,88%	100,01%
MedianPI	0,907	15,442	0,956	14,980	0,956	14,988	0,955	14,987	0,955	14,987	0,955	14,987	0,955	14,987	0,955	14,987	99,95%	100,00%
INTER 4SIM																		
BestI	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	Porcentaje COVSelec Y COVNOselec
BestI	0,907	15,442	0,953	15,558	0,953	15,567	0,953	15,562	0,953	15,562	0,953	15,562	0,953	15,562	0,953	15,562	99,94%	100,01%
BestP	0,907	15,442	0,953	15,523	0,953	15,533	0,953	15,528	0,953	15,528	0,953	15,528	0,953	15,528	0,953	15,528	99,94%	100,01%
MedianPI	0,907	15,442	0,953	15,564	0,953	15,573	0,953	15,568	0,953	15,568	0,953	15,568	0,953	15,568	0,953	15,568	99,94%	100,01%
MediaInterpretabilidades	2,721	46,327	2,865	46,515	2,865	46,542	2,865	46,529	2,865	46,529	2,865	46,529	2,865	46,529	2,865	46,529		

Tabla 40 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA OT: OLS	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	
FBRS LIRL															
INTER 1NR															
BestI	0,951	4,260		0,981	4,226		0,981	4,221		0,981	4,221		0,981	4,221	100,00%
BestP	0,951	4,260		0,975	3,982		0,975	3,979		0,975	3,978		0,975	3,978	100,01%
MedianPI	0,951	4,260		0,977	4,135		0,977	4,131		0,977	4,130		0,977	4,130	100,00%
INTER 2NFP															
BestI	0,951	4,260		0,976	4,006		0,976	4,003		0,976	4,001		0,976	4,001	100,01%
BestP	0,951	4,260		0,975	3,975		0,975	3,972		0,975	3,971		0,975	3,971	100,01%
MedianPI	0,951	4,260		0,975	3,982		0,975	3,979		0,975	3,978		0,975	3,978	100,01%
INTER 3INC															
BestI	0,951	4,260		0,979	3,442		0,979	3,441		0,979	3,440		0,979	3,440	100,00%
BestP	0,951	4,260		0,975	3,735		0,975	3,735		0,975	3,732		0,975	3,732	100,00%
MedianPI	0,951	4,260		0,976	3,606		0,976	3,604		0,976	3,603		0,976	3,603	100,00%
INTER 4SIM															
BestI	0,951	4,260		0,974	3,964		0,974	3,962		0,974	3,960		0,974	3,960	100,01%
BestP	0,951	4,260		0,974	3,966		0,974	3,963		0,974	3,962		0,974	3,962	100,01%
MedianPI	0,951	4,260		0,974	3,973		0,974	3,970		0,974	3,968		0,974	3,968	100,01%
Mediainterpretabilidades	2,853	12,779		2,928	11,748		2,928	11,740		2,928	11,736		2,928	11,736	

Tabla 41 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec
FBRS LIRL										
INTER 1NR	0.984	0.222	0.991	0.218	0.991	0.218	0.991	0.218	100.37%	100.00%
BestI	0.984	0.222	0.990	0.189	0.990	0.189	0.990	0.189	100.37%	100.00%
BestP	0.984	0.222	0.990	0.205	0.990	0.204	0.990	0.204	100.37%	100.00%
MedianPI	0.984	0.222	0.990	0.205	0.990	0.204	0.990	0.204	100.37%	100.00%
INTER 2NFP										
Caso 1: Total	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec
BestI	0.951	4.260	0.976	4.006	0.976	4.003	0.976	4.001	100.07%	100.00%
BestP	0.951	4.260	0.975	3.975	0.975	3.972	0.975	3.971	100.07%	100.00%
MedianPI	0.951	4.260	0.975	3.982	0.975	3.979	0.975	3.978	100.07%	100.00%
INTER 3INC										
Caso 1: Total	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec
BestI	0.984	0.222	0.992	0.147	0.992	0.147	0.992	0.147	100.37%	100.00%
BestP	0.984	0.222	0.990	0.171	0.990	0.170	0.990	0.170	100.37%	100.00%
MedianPI	0.984	0.222	0.991	0.155	0.991	0.154	0.991	0.154	100.37%	100.00%
INTER 4SIM										
Caso 1: Total	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec
BestI	0.984	0.222	0.990	0.193	0.990	0.192	0.990	0.192	100.37%	100.00%
BestP	0.984	0.222	0.990	0.195	0.990	0.194	0.990	0.194	100.37%	100.00%
MedianPI	0.984	0.222	0.990	0.195	0.990	0.194	0.990	0.194	100.37%	100.00%
Total	11.710	14.776	11.839	13.630	11.839	13.616	11.839	13.612		

Tabla 42 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS LIRL										
INTER INR										
BestI	0,996	36,561	0,996	48,022	0,996	48,022	0,996	48,022	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,561	0,996	43,140	0,996	43,140	0,996	43,140	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,561	0,996	43,283	0,996	43,283	0,996	43,283	100,00%	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	0,996	36,561	0,996	44,866	0,996	44,866	0,996	44,866	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,561	0,996	44,649	0,996	44,649	0,996	44,649	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,561	0,996	44,649	0,996	44,649	0,996	44,649	100,00%	100,00%
INTER 3INC										
BestI	0,996	36,561	0,996	38,192	0,996	38,192	0,996	38,192	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,561	0,996	38,507	0,996	38,507	0,996	38,507	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,561	0,996	38,358	0,996	38,358	0,996	38,358	100,00%	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	0,996	36,561	0,996	42,792	0,996	42,792	0,996	42,792	100,00%	100,00%
BestP	0,996	36,561	0,996	43,298	0,996	43,298	0,996	43,298	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	36,561	0,996	43,043	0,996	43,043	0,996	43,043	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,987	109,682	2,988	128,199	2,988	128,199	2,988	128,199		

Tabla 43 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec
FBRS LIRL										
INTER INR										
BestI	0,996	12,846	0,996	19,685	0,996	19,685	0,996	19,685	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,846	0,996	16,733	0,996	16,733	0,996	16,733	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,846	0,996	16,759	0,996	16,759	0,996	16,759	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec
INTER 2NFP										
BestI	0,996	12,846	0,996	17,441	0,996	17,441	0,996	17,441	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,846	0,996	17,307	0,996	17,307	0,996	17,307	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,846	0,996	17,307	0,996	17,307	0,996	17,307	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec
INTER 3INC										
BestI	0,996	12,846	0,996	14,147	0,996	14,147	0,996	14,147	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,846	0,996	14,307	0,996	14,307	0,996	14,307	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,846	0,996	14,207	0,996	14,207	0,996	14,207	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec y COFCINoSelec
INTER 4SIM										
BestI	0,996	12,846	0,996	16,729	0,996	16,729	0,996	16,729	100,00%	100,00%
BestP	0,996	12,846	0,996	16,876	0,996	16,876	0,996	16,876	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	12,846	0,996	16,802	0,996	16,802	0,996	16,802	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	38,539	2,989	49,575	2,989	49,575	2,989	49,575		

Tabla 44 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selecc Y COV/NoSelecc	Porcentaje COFCI/Selecc Y COFCI/NoSelecc
FBR5 LIRL										
INTER 1NR	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
BestI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
BestP	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
MedianPI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
BestP	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
MedianPI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
INTER 3INC										
BestI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
BestP	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
MedianPI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
BestP	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
MedianPI	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	--	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000		

Tabla 45 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS LIRL	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
INTER INR	0.996	18.807	0.996	14.556	0.996	14.556	0.996	14.556	100,00%	100,00%
BestI	0.996	18.807	0.996	15.361	0.996	15.361	0.996	15.361	100,00%	100,00%
BestP	0.996	18.807	0.996	14.556	0.996	14.556	0.996	14.556	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	18.807	0.996	14.556	0.996	14.556	0.996	14.556	100,00%	100,00%
INTER 2NFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
BestI	0.996	18.807	0.996	14.679	0.996	14.679	0.996	14.679	100,00%	100,00%
BestP	0.996	18.807	0.996	14.576	0.996	14.576	0.996	14.576	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	18.807	0.996	14.576	0.996	14.576	0.996	14.576	100,00%	100,00%
INTER 3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
BestI	0.996	18.807	0.996	13.551	0.996	13.551	0.996	13.551	100,00%	100,00%
BestP	0.996	18.807	0.996	13.551	0.996	13.551	0.996	13.551	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	18.807	0.996	13.551	0.996	13.551	0.996	13.551	100,00%	100,00%
INTER 4SIM	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
BestI	0.996	18.807	0.996	14.655	0.996	14.655	0.996	14.655	100,00%	100,00%
BestP	0.996	18.807	0.996	14.508	0.996	14.508	0.996	14.508	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	18.807	0.996	14.508	0.996	14.508	0.996	14.508	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	56,422	2,989	43,156	2,989	43,156	2,989	43,156		

Tabla 46 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS LIRL										
INTER INR										
BestI	0,996	6,874	0,996	6,103	0,996	6,103	0,996	6,103	100,00%	100,00%
BestP	0,996	6,874	0,996	6,859	0,996	6,859	0,996	6,859	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	6,874	0,996	6,103	0,996	6,103	0,996	6,103	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER ZNFP										
BestI	0,996	6,874	0,996	6,678	0,996	6,678	0,996	6,678	100,00%	100,00%
BestP	0,996	6,874	0,996	6,424	0,996	6,424	0,996	6,424	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	6,874	0,996	6,424	0,996	6,424	0,996	6,424	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER 3INC										
BestI	0,996	6,874	0,996	5,585	0,996	5,585	0,996	5,585	100,00%	100,00%
BestP	0,996	6,874	0,996	5,585	0,996	5,585	0,996	5,585	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	6,874	0,996	5,585	0,996	5,585	0,996	5,585	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER 4SIM										
BestI	0,996	6,874	0,996	6,621	0,996	6,621	0,996	6,621	100,00%	100,00%
BestP	0,996	6,874	0,996	6,431	0,996	6,431	0,996	6,431	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	6,874	0,996	6,431	0,996	6,431	0,996	6,431	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	20,621	2,989	18,707	2,989	18,707	2,989	18,707		

Tabla 47 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA		Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3		Caso 2-3	
OT: OLS		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV	
FBRS LIRL		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
INTER 1NR		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
BestI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
BestP		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
MedianPI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
INTER 2NFP		Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3		Caso 2-3	
		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV	
BestI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
BestP		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
MedianPI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
INTER 3INC		Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3		Caso 2-3	
		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV	
BestI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
BestP		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
MedianPI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
INTER 4SIM		Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3		Caso 2-3	
		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV	
BestI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
BestP		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
MedianPI		0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	0,996	0,000	---	100,00%
MediaInterpretabilidades		2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000		

Tabla 48 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec y COFCI/NoSelec
FBRS LIRL										
INTER INR										
BestI	0,996	44,461	0,996	39,177	0,996	39,898	0,996	39,898	98,19%	100,00%
BestP	0,996	44,461	0,996	39,442	0,996	40,041	0,996	40,041	98,50%	100,00%
MedianPI	0,996	44,461	0,996	39,320	0,996	39,975	0,996	39,975	98,36%	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	0,996	44,461	0,996	38,545	0,996	39,259	0,996	39,259	98,18%	100,00%
BestP	0,996	44,461	0,996	38,486	0,996	39,153	0,996	39,153	98,30%	100,00%
MedianPI	0,996	44,461	0,996	38,545	0,996	39,259	0,996	39,259	98,18%	100,00%
INTER 3INC										
BestI	0,996	44,461	0,996	41,650	0,996	41,837	0,996	41,837	99,55%	100,00%
BestP	0,996	44,461	0,996	41,847	0,996	42,046	0,996	42,046	99,53%	100,00%
MedianPI	0,996	44,461	0,996	41,993	0,996	42,194	0,996	42,194	99,52%	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	0,996	44,461	0,996	39,778	0,996	40,113	0,996	40,113	99,16%	100,00%
BestP	0,996	44,461	0,996	39,778	0,996	40,113	0,996	40,113	99,16%	100,00%
MedianPI	0,996	44,461	0,996	39,778	0,996	40,113	0,996	40,113	99,16%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	133,384	2,989	119,584	2,989	121,000	2,989	121,000		

Tabla 49 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec y COV/NoSelec
FBRS LIRL									
INTER INR	0,996	14,485	0,996	13,067	0,996	13,127	0,996	13,127	99,54%
BestI	0,996	14,485	0,996	13,354	0,996	13,385	0,996	13,385	100,00%
BestP	0,996	14,485	0,996	13,222	0,996	13,266	0,996	13,266	100,00%
MedianPI	0,996	14,485	0,996	13,222	0,996	13,266	0,996	13,266	100,00%
INTER 2NFP									
Caso 1: Total									
COFCI	0,996	14,485	0,996	13,082	0,996	13,136	0,996	13,136	99,59%
COV	14,485	14,485	0,996	13,154	0,996	13,199	0,996	13,199	99,66%
BestI	0,996	14,485	0,996	13,082	0,996	13,136	0,996	13,136	100,00%
BestP	0,996	14,485	0,996	13,082	0,996	13,136	0,996	13,136	100,00%
MedianPI	0,996	14,485	0,996	13,082	0,996	13,136	0,996	13,136	100,00%
INTER 3INC									
Caso 1: Total									
COFCI	0,996	14,485	0,996	13,915	0,996	13,912	0,996	13,912	100,03%
COV	14,485	14,485	0,996	14,006	0,996	13,999	0,996	13,999	100,05%
BestI	0,996	14,485	0,996	13,915	0,996	13,912	0,996	13,912	100,00%
BestP	0,996	14,485	0,996	14,006	0,996	13,999	0,996	13,999	100,01%
MedianPI	0,996	14,485	0,996	13,851	0,996	13,849	0,996	13,849	100,00%
INTER 4SIM									
Caso 1: Total									
COFCI	0,996	14,485	0,996	13,767	0,996	13,768	0,996	13,768	99,99%
COV	14,485	14,485	0,996	13,767	0,996	13,768	0,996	13,768	99,99%
BestI	0,996	14,485	0,996	13,767	0,996	13,768	0,996	13,768	100,00%
BestP	0,996	14,485	0,996	13,767	0,996	13,768	0,996	13,768	100,00%
MedianPI	0,996	14,485	0,996	13,767	0,996	13,768	0,996	13,768	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	43,454	2,989	40,508	2,989	40,578	2,989	40,578	

Tabla 50 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
FBRS LIRL										
INTER INR	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER 2NFP										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER 3INC										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
INTER 4SIM										
BestI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
BestP	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MedianPI	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	99,63%	0,00%	--	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000	2,989	0,000		

Tabla 51 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA																		
OT: OLS																		
FBRS_SIRL_SIR	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	
	0,944	5,049	0,979	6,220	6,211	0,979	6,211	0,979	6,213	0,979	6,213	0,979	6,213	100,15%	100,01%			
	BestP	0,944	5,049	4,948	4,950	0,971	4,950	0,971	4,946	0,971	4,946	0,971	4,946	99,97%	100,01%			
MedianPI	0,944	5,049	0,974	5,478	0,974	5,474	0,974	5,474	0,974	5,474	0,974	5,474	100,07%	100,01%				
INTER 2NFP	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	
	0,944	5,049	0,980	6,292	6,283	0,980	6,283	0,980	6,285	0,980	6,285	0,980	6,285	100,15%	100,01%			
	BestP	0,944	5,049	4,943	4,944	0,971	4,944	0,971	4,941	0,971	4,941	0,971	4,941	99,97%	100,01%			
MedianPI	0,944	5,049	0,974	5,507	0,974	5,504	0,974	5,503	0,974	5,503	0,974	5,503	100,07%	100,01%				
INTER 3INC	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	
	0,944	5,049	0,971	4,971	4,973	0,971	4,973	0,971	4,969	0,971	4,969	0,971	4,969	99,97%	100,01%			
	BestP	0,944	5,049	4,970	4,971	4,971	4,971	4,971	4,968	0,971	4,968	0,971	4,968	99,97%	100,01%			
MedianPI	0,944	5,049	0,971	4,970	4,971	4,971	4,971	4,968	0,971	4,968	0,971	4,968	99,97%	100,01%				
INTER 4SIM	Caso 1: Total				Caso 2: Seleccionadas				Caso 3: NoSeleccionadas				Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas				Caso 2-3	
	COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		COFCI		COV		Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec	
	0,944	5,049	0,983	5,270	5,271	0,983	5,271	0,983	5,267	0,983	5,267	0,983	5,267	99,98%	100,00%			
	BestP	0,944	5,049	4,960	4,960	0,972	4,972	0,972	4,958	0,972	4,958	0,972	4,958	99,67%	100,01%			
MedianPI	0,944	5,049	0,978	5,074	0,978	5,077	0,978	5,072	0,978	5,072	0,978	5,072	99,95%	100,00%				
Mediainterpretabilidades	2,833	15,146	2,924	15,901	2,924	15,901	2,924	15,891	2,924	15,891	2,924	15,891						

Tabla 52 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SIR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA OT: OLS	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoSelec		
	COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV		COFCI	COV	
FBRS S1RL SLR															
INTER 1NR	0,956	3,610	0,984	4,576	0,984	4,569	0,984	4,570	0,984	4,570	100,16%	100,00%	0,984	4,570	100,00%
BestI	0,956	3,610	0,978	3,532	0,978	3,534	0,977	3,530	0,977	3,530	99,95%	100,00%	0,977	3,530	100,00%
BestP	0,956	3,610	0,980	3,958	0,980	3,955	0,980	3,954	0,980	3,954	100,05%	100,00%	0,980	3,954	100,00%
MedianPI															
INTER 2NFP															
Caso 1: Total															
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI
BestI	0,956	3,610	0,984	4,640	0,984	4,633	0,984	4,634	0,984	4,634	100,16%	100,00%	0,984	4,634	100,00%
BestP	0,956	3,610	0,978	3,527	0,978	3,529	0,978	3,525	0,978	3,525	99,95%	100,00%	0,978	3,525	100,00%
MedianPI	0,956	3,610	0,980	3,988	0,980	3,986	0,980	3,984	0,980	3,984	100,06%	100,00%	0,980	3,984	100,00%
INTER 3INC															
Caso 1: Total															
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI
BestI	0,956	3,610	0,978	3,562	0,978	3,563	0,978	3,560	0,978	3,560	99,95%	100,00%	0,978	3,560	100,00%
BestP	0,956	3,610	0,978	3,561	0,978	3,563	0,978	3,559	0,978	3,559	99,95%	100,00%	0,978	3,559	100,00%
MedianPI	0,956	3,610	0,978	3,561	0,978	3,563	0,978	3,559	0,978	3,559	99,95%	100,00%	0,978	3,559	100,00%
INTER 4SIM															
Caso 1: Total															
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI
BestI	0,956	3,610	0,987	3,855	0,987	3,855	0,987	3,852	0,987	3,852	100,02%	100,00%	0,987	3,852	100,00%
BestP	0,956	3,610	0,978	3,542	0,978	3,554	0,978	3,540	0,978	3,540	99,66%	100,01%	0,978	3,540	100,01%
MedianPI	0,956	3,610	0,983	3,670	0,983	3,672	0,983	3,668	0,983	3,668	99,95%	100,00%	0,983	3,668	100,00%
Mediainterpretabilidades	2,869	10,830	2,941	11,493	2,941	11,494	2,941	11,484	2,941	11,484			2,941	11,484	

Tabla 53 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, S1RL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCI Selec Y COV	Porcentaje COFCI Noselec Y COV
FBRS S1RL_S1R	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
INTER 1NR	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COV	COV
BestI	0,982	0,724	0,993	0,957	0,993	0,954	0,993	0,954	100,33%	100,00%
BestP	0,982	0,724	0,991	0,766	0,991	0,764	0,991	0,764	100,28%	100,00%
MedianPI	0,982	0,724	0,992	0,851	0,992	0,848	0,992	0,848	100,30%	100,00%
INTER 2NFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
BestI	0,982	0,724	0,993	0,966	0,993	0,962	0,993	0,963	100,33%	100,00%
BestP	0,982	0,724	0,991	0,765	0,991	0,763	0,991	0,763	100,28%	100,00%
MedianPI	0,982	0,724	0,992	0,849	0,992	0,847	0,992	0,847	100,30%	100,00%
INTER 3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
BestI	0,982	0,724	0,991	0,768	0,991	0,766	0,991	0,766	100,28%	100,00%
BestP	0,982	0,724	0,991	0,768	0,991	0,766	0,991	0,766	100,28%	100,00%
MedianPI	0,982	0,724	0,991	0,768	0,991	0,766	0,991	0,766	100,28%	100,00%
INTER 4SIM	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
BestI	0,982	0,724	0,994	0,838	0,994	0,836	0,994	0,836	100,31%	100,00%
BestP	0,982	0,724	0,991	0,775	0,991	0,773	0,991	0,773	100,26%	100,00%
MedianPI	0,982	0,724	0,993	0,818	0,993	0,815	0,993	0,815	100,31%	100,00%
Total	11,787	8,686	11,904	9,889	11,904	9,859	11,904	9,860		

Tabla 54 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, S1RL_S1R, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLR									
INTER_INR									
BestI	0,995	14,735	0,996	14,659	0,996	14,659	0,996	14,659	100,00%
BestP	0,995	14,735	0,996	14,552	0,996	14,552	0,996	14,552	100,00%
MedianPI	0,995	14,735	0,996	14,659	0,996	14,659	0,996	14,659	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_2NFP									
BestI	0,995	14,735	0,996	14,764	0,996	14,764	0,996	14,764	100,00%
BestP	0,995	14,735	0,996	14,591	0,996	14,591	0,996	14,591	100,00%
MedianPI	0,995	14,735	0,996	14,602	0,996	14,602	0,996	14,602	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_3INC									
BestI	0,995	14,735	0,996	13,943	0,996	13,943	0,996	13,943	100,00%
BestP	0,995	14,735	0,996	13,943	0,996	13,943	0,996	13,943	100,00%
MedianPI	0,995	14,735	0,996	13,943	0,996	13,943	0,996	13,943	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_4SIM									
BestI	0,995	14,735	0,996	13,704	0,996	13,704	0,996	13,704	100,00%
BestP	0,995	14,735	0,996	13,511	0,996	13,511	0,996	13,511	100,00%
MedianPI	0,995	14,735	0,996	13,591	0,996	13,591	0,996	13,591	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,986	44,205	2,988	42,615	2,988	42,615	2,988	42,615	

Tabla 55 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS SIRL_SLR										
INTER_INR										
BestI	0,996	11,867	0,996	11,855	0,996	11,855	0,996	11,855	100,00%	100,00%
BestP	0,996	11,867	0,996	11,761	0,996	11,761	0,996	11,761	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	11,867	0,996	11,855	0,996	11,855	0,996	11,855	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_2NFP										
BestI	0,996	11,867	0,996	11,941	0,996	11,941	0,996	11,941	100,00%	100,00%
BestP	0,996	11,867	0,996	11,770	0,996	11,770	0,996	11,770	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	11,867	0,996	11,792	0,996	11,792	0,996	11,792	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_3INC										
BestI	0,996	11,867	0,996	11,336	0,996	11,336	0,996	11,336	100,00%	100,00%
BestP	0,996	11,867	0,996	11,336	0,996	11,336	0,996	11,336	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	11,867	0,996	11,336	0,996	11,336	0,996	11,336	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_4SIM										
BestI	0,996	11,867	0,996	11,122	0,996	11,122	0,996	11,122	100,00%	100,00%
BestP	0,996	11,867	0,996	11,017	0,996	11,017	0,996	11,017	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	11,867	0,996	11,086	0,996	11,086	0,996	11,086	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,987	35,601	2,988	34,551	2,988	34,551	2,988	34,551		

Tabla 56 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS SIRL_SLR										
INTER_INR										
BestI	0.996	1.284	0.996	1.492	0.996	1.492	0.996	1.492	100,00%	100,00%
BestP	0.996	1.284	0.996	1.470	0.996	1.470	0.996	1.470	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	1.284	0.996	1.492	0.996	1.492	0.996	1.492	100,00%	100,00%

INTER_2NFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
BestI	0.996	1.284	0.996	1.496	0.996	1.496	0.996	1.496	100,00%	100,00%
BestP	0.996	1.284	0.996	1.495	0.996	1.495	0.996	1.495	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	1.284	0.996	1.492	0.996	1.492	0.996	1.492	100,00%	100,00%

INTER_3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
BestI	0.996	1.284	0.996	1.283	0.996	1.283	0.996	1.283	100,00%	100,00%
BestP	0.996	1.284	0.996	1.283	0.996	1.283	0.996	1.283	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	1.284	0.996	1.283	0.996	1.283	0.996	1.283	100,00%	100,00%

INTER_4SIM	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	Caso 2-3
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
BestI	0.996	1.284	0.996	1.193	0.996	1.193	0.996	1.193	100,00%	100,00%
BestP	0.996	1.284	0.996	1.142	0.996	1.142	0.996	1.142	100,00%	100,00%
MedianPI	0.996	1.284	0.996	1.124	0.996	1.124	0.996	1.124	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	3,851	2,989	4,061	2,989	4,061	2,989	4,061		

Tabla 57 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
FBRS SIRL_SLR										
INTER_INR										
BestI	0,996	17,639	0,996	14,264	0,996	14,264	0,996	14,264	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,639	0,996	13,815	0,996	13,815	0,996	13,815	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,639	0,996	13,815	0,996	13,815	0,996	13,815	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_2NFP										
BestI	0,996	17,639	0,996	14,264	0,996	14,264	0,996	14,264	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,639	0,996	13,815	0,996	13,815	0,996	13,815	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,639	0,996	13,815	0,996	13,815	0,996	13,815	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_3INC										
BestI	0,996	17,639	0,996	13,815	0,996	13,815	0,996	13,815	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,639	0,996	13,815	0,996	13,815	0,996	13,815	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,639	0,996	13,815	0,996	13,815	0,996	13,815	100,00%	100,00%

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoSelec
INTER_4SIM										
BestI	0,996	17,639	0,996	16,030	0,996	16,030	0,996	16,030	100,00%	100,00%
BestP	0,996	17,639	0,996	13,900	0,996	13,900	0,996	13,900	100,00%	100,00%
MedianPI	0,996	17,639	0,996	13,900	0,996	13,900	0,996	13,900	100,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	52,918	2,989	42,266	2,989	42,266	2,989	42,266		

Tabla 58 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLR															
INTER_INR	0,996	14,133	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	100,00%
BestI	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%
BestP	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%
MedianPI	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_2NFP															
BestI	0,996	14,133	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	0,996	11,570	100,00%
BestP	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%
MedianPI	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_3INC															
BestI	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%
BestP	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%
MedianPI	0,996	14,133	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	0,996	11,232	100,00%

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
INTER_4SIM															
BestI	0,996	14,133	0,996	13,196	0,996	13,196	0,996	13,196	0,996	13,196	0,996	13,196	0,996	13,196	100,00%
BestP	0,996	14,133	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	100,00%
MedianPI	0,996	14,133	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	0,996	11,432	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	42,399	2,989	34,455	2,989	34,455	2,989	34,455	2,989	34,455	2,989	34,455	2,989	34,455	

Tabla 59 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
FBRS SIRL_SLR	0.996	1.730	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	100,00%
INTER_INR	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
BestI	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
BestP	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
MedianPI	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
INTER_2NFP	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0.996	1.730	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	0.996	1.096	100,00%
BestP	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
MedianPI	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
INTER_3INC	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
BestP	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
MedianPI	0.996	1.730	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	0.996	1.126	100,00%
INTER_4SIM	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COFCISelec Y COFCINoselec
BestI	0.996	1.730	0.996	1.311	0.996	1.311	0.996	1.311	0.996	1.311	0.996	1.311	0.996	1.311	100,00%
BestP	0.996	1.730	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	100,00%
MedianPI	0.996	1.730	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	0.996	1.072	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	5,189	2,989	3,382	2,989	3,382	2,989	3,382	2,989	3,382	2,989	3,382	2,989	3,382	

Tabla 60 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 80

REL RA	Caso 1: Total			Caso 2: Seleccionadas			Caso 3: NoSeleccionadas			Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas			Caso 2-3		
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COVSelec Y COVNoSelec
FBRS SIRL_SLR	0,996	17,867	0,996	14,162	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	97,82%
INTER_INR	0,996	17,867	0,996	14,162	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	97,82%
BestI	0,996	17,867	0,996	14,162	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	100,00%
BestP	0,996	17,867	0,996	14,162	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	100,00%
MedianPI	0,996	17,867	0,996	14,162	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	0,996	14,477	100,00%
INTER_2NFP	0,996	17,867	0,996	14,851	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	98,70%
BestI	0,996	17,867	0,996	14,851	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	100,00%
BestP	0,996	17,867	0,996	14,851	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	100,00%
MedianPI	0,996	17,867	0,996	14,851	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	0,996	15,046	100,00%
INTER_3INC	0,996	17,867	0,996	14,912	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	98,62%
BestI	0,996	17,867	0,996	14,912	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	100,00%
BestP	0,996	17,867	0,996	14,912	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	100,00%
MedianPI	0,996	17,867	0,996	14,912	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	0,996	15,121	100,00%
INTER_4SIM	2,989	53,602	2,989	44,711	2,989	45,329	2,989	45,329	2,989	45,329	2,989	45,329	2,989	45,329	99,41%
BestI	0,996	17,867	0,996	15,788	0,996	15,881	0,996	15,881	0,996	15,881	0,996	15,881	0,996	15,881	100,00%
BestP	0,996	17,867	0,996	15,496	0,996	15,621	0,996	15,621	0,996	15,621	0,996	15,621	0,996	15,621	100,00%
MedianPI	0,996	17,867	0,996	15,788	0,996	15,881	0,996	15,881	0,996	15,881	0,996	15,881	0,996	15,881	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	53,602	2,989	44,711	2,989	45,329	2,989	45,329	2,989	45,329	2,989	45,329	2,989	45,329	99,41%

Tabla 61 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 00

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
FBRS SIRL_SLR										
INTER_INR										
BestI	0,996	16,191	0,996	13,352	0,996	13,695	0,996	13,695	97,50%	100,00%
BestP	0,996	16,191	0,996	13,352	0,996	13,695	0,996	13,695	97,50%	100,00%
MedianPI	0,996	16,191	0,996	13,352	0,996	13,695	0,996	13,695	97,50%	100,00%

INTER_ZNFP	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
BestI	0,996	16,191	0,996	14,080	0,996	14,294	0,996	14,294	98,50%	100,00%
BestP	0,996	16,191	0,996	14,080	0,996	14,294	0,996	14,294	98,50%	100,00%
MedianPI	0,996	16,191	0,996	14,080	0,996	14,294	0,996	14,294	98,50%	100,00%

INTER_3INC	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
BestI	0,996	16,191	0,996	14,077	0,996	14,313	0,996	14,313	98,35%	100,00%
BestP	0,996	16,191	0,996	14,077	0,996	14,313	0,996	14,313	98,35%	100,00%
MedianPI	0,996	16,191	0,996	14,077	0,996	14,313	0,996	14,313	98,35%	100,00%

INTER_4SIM	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
BestI	0,996	16,191	0,996	14,528	0,996	14,675	0,996	14,675	99,00%	100,00%
BestP	0,996	16,191	0,996	14,735	0,996	14,675	0,996	14,675	100,41%	100,00%
MedianPI	0,996	16,191	0,996	14,528	0,996	14,675	0,996	14,675	99,00%	100,00%
MediaInterpretabilidades	2,989	48,572	2,989	42,080	2,989	42,732	2,989	42,732		

Tabla 62 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40

REL RA	Caso 1: Total		Caso 2: Seleccionadas		Caso 3: NoSeleccionadas		Caso 4: Seleccionadas NoSeleccionadas		Caso 2-3	
OT: OLS	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	COFCI	COV	Porcentaje COV/Selec Y COV/NoSelec	Porcentaje COFCI/Selec Y COFCI/NoSelec
FBRS SIRL_SLR										
INTER_1NR	0.996	1.194	0.996	0.993	0.996	1.044	0.996	1.044	95.10%	100.00%
BestI	0.996	1.194	0.996	0.993	0.996	1.044	0.996	1.044	95.10%	100.00%
BestP	0.996	1.194	0.996	0.993	0.996	1.044	0.996	1.044	95.10%	100.00%
MedianPI	0.996	1.194	0.996	0.993	0.996	1.044	0.996	1.044	95.10%	100.00%
INTER_2NFP										
BestI	0.996	1.194	0.996	0.989	0.996	1.031	0.996	1.031	95.90%	100.00%
BestP	0.996	1.194	0.996	0.989	0.996	1.031	0.996	1.031	95.90%	100.00%
MedianPI	0.996	1.194	0.996	0.989	0.996	1.031	0.996	1.031	95.90%	100.00%
INTER_3INC										
BestI	0.996	1.194	0.996	1.099	0.996	1.134	0.996	1.134	96.86%	100.00%
BestP	0.996	1.194	0.996	1.099	0.996	1.134	0.996	1.134	96.86%	100.00%
MedianPI	0.996	1.194	0.996	1.099	0.996	1.134	0.996	1.134	96.86%	100.00%
INTER_4SIM										
BestI	0.996	1.194	0.996	0.983	0.996	1.020	0.996	1.020	96.45%	100.00%
BestP	0.996	1.194	0.996	1.054	0.996	1.088	0.996	1.088	96.94%	100.00%
MedianPI	0.996	1.194	0.996	0.983	0.996	1.020	0.996	1.020	96.45%	100.00%
MediaInterpretabilidades	2,989	3,581	2,989	3,066	2,989	3,189	2,989	3,189		

Tabla 63 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 80

6.1 Análisis de los resultados

Los datos se dividen en cinco modelos que son FasArt, Nefprox, LIRL, SRL, SIRL_SLR. Y se calcula en tres activaciones :00 40 80. Solo se hace con relevancia RA y OT(transformaciones ortogonales). Se presenta en tres puntos BestI MedianPI y BestP que se distribuye desde alto hasta bajo. Cada table se indica cuatro tipos de los resultados que son Total Seleccionada Noseleccionada y Selec y Noselec en los cálculos de COFCI y Coverage. Cada modelo tiene doce tablas incluso cuatro interpretabilidad y se calcula la suma de los cuatro. También puede ver el porcentaje de Selec y noSelec que significa como son las distribuciones de las reglas.

En caso de FastArt y SRL, SIRL_SLR los COFCI y COV se cambia cuando tiene niveles diferentes y varias activaciones. Por ejerplom los COFCI en bajo cambia desde 0.939 hasta 0.992. Pero Nefprox, LIRL, SRL no tienen los resultados bien. Como hay mucho COVs son 0.

En general, los porcentajes de COFCI en Selec y Noselec no cambian mucho, casi son 99% hasta 100%. Y los COVs hay más diferencias entre bajo y alto.

Capítulo 6

Conclusiones

En este TFM se ha realizado un análisis aplicando la metodología Fingrams a los modelos difusos de regresión generado siguiendo la metodología desarrollada en Refe. Paper Isabel (3) (12) ampliado a otros casos.

Se ha realizado un intensivo trabajo experimental que ha exigido el uso de una plataforma de procesamiento de altas prestaciones para procesado masivo de datos para poder conseguir los resultados en un tiempo aceptable.

El objetivo buscado era poder caracterizar en base a las métricas Coverage y COF las reglas que son seleccionadas y las que no son seleccionadas en el proceso de optimización multiobjetivo basado en métricas de precisión, interpretabilidad y relevancia. Para dicho objetivo se ha seguido una metodología experimental claramente definida para evitar que los resultados de una no bien definida metodología pudieran derivarse errores que impidieran un correcto análisis de los resultados.

Los resultados obtenidos de aplicar estas métricas Fingrams no han sido muy concluyentes ni satisfactorios, en general no se han conseguido resultados que indiquen claramente diferencias entre las reglas que son seleccionadas y las reglas que no seleccionadas. Cuando hay diferencias no son muy significativas, aunque pudieran indicar que se tienen que analizar en más profundidad.

Esto ha ocurrido para las dos definiciones de relevancia estimada, para su implementación en base a las transformaciones ortogonales OLS, SVD y PQ, los SBRD FasArt, Nefprox, LIRL, SRL, SIRL_SLR las 4 métricas de interpretabilidad consideradas: número de reglas, similitud, recubrimiento y numero de conjuntos difusos, y un análisis basado en modelos con la mejor precisión, la mejor interpretabilidad. En este trabajo solo he utilizado OLS y cinco algoritmos de modelos difusos dos de ellos aproximativos y dos lingüísticos (NefProx y L – IRL) que dan lugar a unas medidas de Relevancia (ReIRA) y cuatro métricas de Interpretabilidad.

Los “*mejores*” resultados obtenidos son SIRL_SLR, porque en modelo LIRL SIRL_SLNR y NefProx tiene en algunos niveles que sus Coverage son 0, que significa no hay reglas que tiene comunes en esta zona. Además, el caso de FasArt no tiene mejor notas en las sumas de

interpretabilidad. Aunque en algunas activaciones que FasArt tiene mejor interpretabilidad que SIRL_SLR, generalmente SIRL_SLR se presenta mejor que todos.

En cuanto MediaBaja y MediaAlta que su activación es 00 40 y 80, todas las reglas en seleccionada y no seleccionada son iguales. Por lo tanto, el porcentaje entro los dos son 100%. Lo peor caso es cuando Relevancia está en nivel alto (0,75 hasta 1) y activación es 80, las mayorías no muestra en Coverage. Y como BestI es el ponto es más alto, luego es MediaPI y BestP, en un ejemplo de SIRL_SLR se compele esta normativa. Y si comparamos en caso Bajo y cuando la activación es 40, los Coverages son 11,78 en FasArt. En el contrario, SIRL_SLR es 45,97.

Además, las activaciones afectan los resultados mucho en COFCI. Se sube mucho cuando las activaciones cambian desde 00 hasta 80.

REL RA		
OT: OLS		
	Caso 2-3 Porcentaje COVSelec y COVNoselec	Caso 2-3 Porcentaje COFCISelec y COFCINoselec
FBRs SIRL_SLR		
INTER 1NR		
BestI	95,10%	100,00%
BestP	95,10%	100,00%
MedianPI	95,10%	100,00%

Tabla 64 Caso 2-3 Porcentaje COV y COFCI en Selec y Noselec

FBRs SIRL_SLR		
MediaInterpretabilidades	2,9889299	3,5812929

Tabla 65 MediaInterpretabilidades

6.1 Líneas futuras

Si se quiere profundizar en el objetivo de caracterizar las reglas seleccionadas y no seleccionadas en la optimización de modelos difusos basados en reglas considerando las métricas FINGRAMS el camino debería ser modificar y variar los distintos umbrales definidos en estas métricas, los cuales hacen referencia, entre otros aspectos, a la activación de las reglas ante una entrada, y alternativamente usar otras métricas para tratar de conseguir la caracterización y diferenciación deseada.

Bibliografía

1. **D. P. Pancho, J. M. Alonso, O. Cordón, A. Quirin, and L. Magdalena,** "FINGRAMS: Visual representations of fuzzy rule-based inference for expert analysis of comprehensibility," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 21, no. 6, pp. 1133 – 1149, 2013.
2. **David P. Pancho, Jose M. Alonso.** *Member, IEEE, Oscar Cordon, Senior Member, IEEE, Arnaud Quirin, and Luis Magdalena, Senior Member, IEEE para FINGRAMS: Visual Representations of Fuzzy Rule-Based Inference for Expert Analysis of Comprehensibility.*
3. **M.I. Rey, M. Galende, M.J. Fuente, G.I. Sainz-Palmero,** *improvement in accuracy and interpretability: A rule relevance point of view., Multi-objective based Fuzzy Rule Based Systems (FRBSs) for trade-off.* 22 December 2016. Volume 127, 2017, Pages 67-84.
4. **O. Nelles.** *Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models.* Springer, 2001.
5. **J. Wyatt.** "Nervous about artificial neural networks?," *The Lancet*, vol. 346, no. 8984, pp. 1175 { 1177, 1995.
6. **Zadeh, L. A. ,** "The concept of a linguistic variable and its applications to approximate reasoning. Parts I, II and III," *Information Sciences*, vol. 8, 8 and 9, pp. 199{249, 301{357 and 43{80, 1975.
7. **G. I. Sainz, J. Juez, E. J. Moya, and J. R. Peran. ,** "Fault detection and fuzzy rule extraction in AC motors by a neuro-fuzzy ART-based system," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 18, pp. 867{874, 2005.
8. **A. Konar.** *Computational Intelligence: Principles, techniques and applications.* Springer-Verlag, Berlin, 2005.
9. **O. Cordon, F. Herrera, F. Homann, and L. Magdalena. ,** *Genetic Fuzzy Systems: Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases*, vol. 19 of *Advances in Fuzzy Systems - Applications and Theory.* WorldScientific, 2001.
10. **Wikipedia, definición de caja blanca**
[https://es.wikipedia.org/wiki/Caja_blanca_\(sistemas\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Caja_blanca_(sistemas)) Miquel Lacasta, Lógica difusa , veredes-blog. 8/08/2019.
11. **Hernández, Marta Galende.** *Tesis doctorado Análisis del Equilibrio entre Precisión e Interpretabilidad de los Sistemas Basados en Reglas Difusas Lingüísticos y Aproximativos.* Universidad de Valladolid : s.n., Noviembre de 2013. 15-24.
12. **Diez, María Isabel Rey.** *Tesis Doctorado análisis de la relevancia de las reglas en los sistemas basados en reglas difusas y su influencia en el equilibrio precisión e interpretabilidad.* 18/11/2016. 15-45.

13. **Marta Galende-Hernández, Gregorio I. Sainz-Palmero, Maria J. Fuente-Aparicio.** *Complexity reduction and interpretability improvement for fuzzy.* s.l. : Soft Comput.. 16. 451-470. 10.1007/s00500-011-0748-6., 28 July 2011.
15. **D. Guzman, V. M. Castaño.** *La lógica difusa en ingeniería: Principios, aplicaciones y futuro* Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada. Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, 76000, Querétaro, México. 2006. ISSN: 0378-0524.
16. **L. A. Zadeh.** \Fuzzy sets," *Information and Control*, vol. 8, pp. 338{353, 1965.
17. **Assilian, E. H. Mamdani and S. ,** \An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller," *Int. J. Mach. Studies*, vol. 7, no. 1, pp. 1 { 13, 1975.
18. **L. P. Holmblad and J.-J. ostergaard.** *Control of a cement kiln by fuzzy logic.* Fuzzy Information and Decision Process, North Holland, Amsterdam: Smidth, 1982.
19. **Sugeno, T. Takagi and M. ,** \Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. SMC-15, pp. 116{132, January/February 1985.
20. **F. O. Karray and C. d. De Silva.** *Soft Computing and Intelligent Systems Design. Theory, Tools and Applications.* Addison Wesley, 2004.
21. **O. Cordon, F. Herrera, and A. Peregrine. ,** \Applicability of the fuzzy operators in the design of fuzzy logic controllers," *Fuzzy Sets and Systems*, pp. 15 { 41, 1997.
22. **L. A. Zadeh, \.** *Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes," IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 3, pp. 28 { 44, January 1973.
23. **J. Casillas, O. Cordon, F. Herrera, and L. Magdalena.,** \Accuracy improvements to find the balance interpretability-accuracy in fuzzy modeling: An overview," in *Accuracy Improvements in Linguistic Fuzzy Modelling (J. Casillas, O. Cordon, F. Herrera, and L. .*
24. **I. H. Witten, E. Frank, and M. A. Hall.,** *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques.* Morgan Kaufmann, third ed., January 2011.
25. **U. Bodenhofer and P. Bauer.** *A formal model of interpretability of linguistic variables," in Interpretability Issues in Fuzzy Modelling (J. Casillas, O. Cordon, F. Herrera, and L. Magdalena, eds.),* vol. 128 of *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, pp. 524{545, Berlin Heidelberg: S.
26. **C. Mencar and A. Fanelli.** \Interpretability constraints for fuzzy information granulation," *Information Sciences*, vol. 178, pp. 4585 { 4618, December 2008.
27. **C. Mencar, C. Castiello, R. Cannone, and A. Fanelli. ,** \Interpretability assessment of fuzzy knowledge bases: A cointension based approach," *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 52, pp. 501 { 518, 2011.
28. **M. J. Gacto, R. Alcalá, and F. Herrera. ,** \Interpretability of linguistic fuzzy rule-based systems: An overview of interpretability measures," *Information Sciences*, vol. 181, pp. 4340 { 4360, 2011.

29. **Gan, S.-M. Zhou and J. Q.** , \Low-level interpretability and high-level interpretability: a unified view of data-driven interpretable fuzzy system modelling," *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 159, pp. 3091 { 3131, 2008.
30. **H. Ishibuchi, T. Murata, and I. B. Turksen.** , \Single-objective and two objective genetic algorithms for selecting linguistic rules for pattern classification problems," *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 89, pp. 135 { 150, July 1997.
31. **H. Ishibuchi, T. Nakashima, and T. Murata.**, \Three-objective geneticsbasedmachine learning for linguistic rule extraction," *Information Sciences*, vol. 136, pp. 109 { 133, August 2001.
32. **M. Setnes, R. Babuska, U. Kaymak, and H. van Nauta Lemke.** , \Similarity measures in fuzzy rule base simplification," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part B: Cybernetics*, vol. 28, pp. 376 { 386, June 1998.
33. **Setnes, H. Roubos and M.** , \Compact and transparent fuzzy models and classifiers through iterative complexity reduction," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 9, pp. 516{524, August 2001.
34. **Y. Jin, W. Von Seelen, and B. Sendhoff.** , \On generating FC3 fuzzy rule systems from data using evolution strategies," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics { Part B: Cybernetics*, vol. 29, pp. 829{845, December 1999.
35. **Y. Jin.** \Fuzzy Modeling of High-Dimensional Systems: Complexity Reduction and Interpretability Improvement," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 8, pp. 212{221, April 2000.
36. **P. Pulkkinen, J. Hytonen, and H. Koivisto.** , \Developing a bioaerosol detector using hybrid genetic fuzzy systems," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 21, no. 8, pp. 1330{1346, 2008.
37. **A. Botta, B. Lazzerini, F. Marcelloni, and D. C. Stefanescu.** , \Context adaptation of fuzzy systems through a multi-objective evolutionary approach based on a novel interpretability index," *Soft Computing*, vol. 13, no. 5, pp. 437 { 449, 2009.
38. **M. J. Gacto, R. Alcalá, and F. Herrera.** , \Integration of an index to preserve the semantic interpretability in the multi-objective evolutionary rule selection and tuning of linguistic fuzzy systems," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 18, no. 3, pp. .
39. **M. Antonelli, P. Ducange, B. Lazzerini, and F. Marcelloni.**, \Learning knowledge bases of multi-objective evolutionary fuzzy systems by simultaneousl optimizing accuracy, complexity and partition integrity," *Soft Computing*, vol. 15, pp. 2335 { 2354, Decembe.
40. **M. Reya, M. Galende, M. J. Fuentec, G. I. Sainz-Palmero.** en *Multi-objective based FRBSs for trade-off improvement in Accuracy and Interpretability: a rule relevance point of view Lógica Difusa*, Carlos González Morcillo, 2011.
41. **Oscar Cordon, O.** *Diseño de Sistemas Difusos para Modelado y Clasificación. Aplicaciones*, Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Granada.

42. **Magdalena, J. M. Alonso and L.** , \Special issue on interpretable fuzzy systems,"*Information Science Volume*, vol. 181, Issue 20, pp. 4331 { 4822, 2011.
43. **F. Herrera.** \Genetic fuzzy systems: Taxonomy, current research trends and prospects," *Evolutionary Intelligence*, vol. 1, pp. 27 { 46, 2008.
44. **C. Mencar, C. Castiello, R. Cannone, and A. Fanelli.** \Interpretability assessment of fuzzy knowledge bases: A cointension based approach," *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 52, pp. 501 { 518, 2011.
45. **Marta Galende, María José Gacto, Gregorio Sainz, Rafael Alcalá.** *Comparison and design of interpretable linguistic vs. scatter FRBSs: Gm3m generalization and new rule meaning index for global assessment and local pseudo-linguistic representation.*, *Information Sciences*, Volume 282,2014,. Pages 190-213,.

Figura 1. Modelado de sistema	5
Figura 2. Estadísticas de publicaciones sobre Interpretabilidad dentro del ambito de la lógica difusa según ISI WOK.....	7
Figura 3. difusa regla IF...Then	10
Figura 4. Sistema Basado en Reglas Difusas.....	13
Figura 5. Búsqueda del equilibrio precisión-interpretabilidad en modelado difuso (22).....	15
Figura 6. Partición difusa fuerte uniformemente distribuida	21
Figura 7. Cuadrante de interpretabilidad.....	30
Figura 8. Scientogram of the thematic areas of world science, 2002.....	31
Figura 9. Procedimiento de <i>Fingrams</i>	33
Figura 10. <i>Fingram's</i> interpretation. Regression	35
Figura 11. <i>Fingram</i> original Figura 12. Con umbral de poda Figura 13. Con Pathfinder.....	37
Figura 14. <i>Fingram</i> con pruning + Pathfinder	37
Figura 15. Ejemplo de clasificación	40
Figura 16. Ejemplo de regresión	41
Figura 17. Puntos de análisis de Pareto	44

Índice de tablas

Tabla 1 Medida de precisión	16
Tabla 2 Selección de reglas en SBRDs	45

Tabla 3 Selección de reglas en SBRDs a través de AEMOs basada en Precisión, Interpretabilidad y Relevancia	48
Tabla 4 Los Métodos de difusa lógica	48
Tabla 5 TotalSelecNoselecBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00	53
Tabla 6 TotalSelecNoselecBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 80	55
Tabla 7 TotalSelecNoselecMediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00.....	56
Tabla 8 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 40.....	57
Tabla 9 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 80.....	58
Tabla 10 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00.....	59
Tabla 11 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 40.....	60
Tabla 12 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 80.....	61
Tabla 13 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 00	62
Tabla 14: TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 40.....	63
Tabla 15 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, FasArt, Inter, Nivel de activación = 80	64
Tabla 16 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00.....	65
Tabla 17 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40.....	66
Tabla 18 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80.....	67
Tabla 19 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00.....	68
Tabla 20 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40.....	69
Tabla 21 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80.....	70
Tabla 22 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00.....	71
Tabla 23 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40.....	72
Tabla 24 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80.....	73

Tabla 25 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 00.....	74
Tabla 26 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 40.....	75
Tabla 27 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, NefProx, Inter, Nivel de activación = 80.....	76
Tabla 28 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 00.....	77
Tabla 29 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 40.....	78
Tabla 30 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 80.....	79
Tabla 31 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 00.....	80
Tabla 32 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 40.....	81
Tabla 33 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 80.....	82
Tabla 34 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 00.....	83
Tabla 35 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 40.....	84
Tabla 36 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 80.....	85
Tabla 37 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 00.....	86
Tabla 38 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 40.....	87
Tabla 39 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLNR, Inter, Nivel de activación = 80.....	88
Tabla 40 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00.....	89
Tabla 41 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40.....	90
Tabla 42 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80.....	91
Tabla 43 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00.....	92
Tabla 44 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40.....	93
Tabla 45 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80.....	94
Tabla 46 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00.....	95

Tabla 47 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40.....	96
Tabla 48 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80.....	97
Tabla 49 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 00	98
Tabla 50 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 40	99
Tabla 51 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, LIRL, Inter, Nivel de activación = 80	100
Tabla 52 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 00.....	101
Tabla 53 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40.....	102
Tabla 54 TotalSelecNoselec Baja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 80.....	103
Tabla 55 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 00	104
Tabla 56 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40	105
Tabla 57 TotalSelecNoselec MediaBaja Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 80	106
Tabla 58 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 00	107
Tabla 59 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40	108
Tabla 60 TotalSelecNoselec MediaAlta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 80	109
Tabla 61 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 00.....	110
Tabla 62 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 40.....	111
Tabla 63 TotalSelecNoselec Alta Características SBRDs optimizados: Rel=RA, OLS, SIRL_SLR, Inter, Nivel de activación = 80.....	112
Tabla 64 Caso 2-3 Porcentaje COV y COFCI en Selec y Noselec.....	115
Tabla 65 MediaInterpretabilidades.....	115

Indice de Ecuación

Ecuación 1	15
Ecuación 2	16
Ecuación 3	16
Ecuación 4	20
Ecuación 5	20
Ecuación 6	20
Ecuación 7	20
Ecuación 8	21
Ecuación 9	22
Ecuación 10	22
Ecuación 11	23
Ecuación 12	23
Ecuación 13	23
Ecuación 14	24
Ecuación 15	24
Ecuación 16	24
Ecuación 17	
Ecuación 18	
Ecuación 19	25
Ecuación 20	
Ecuación 21	25
Ecuación 22	26
Ecuación 23	27
Ecuación 24	27
Ecuación 25	27
Ecuación 26	28
Ecuación 27	28
Ecuación 28	28
Ecuación 29	31
Ecuación 30	34
Ecuación 31	34
Ecuación 32	35
Ecuación 33	36
Ecuación 34	36
Ecuación 35	
Ecuación 36	
Ecuación 37	38
Ecuación 38	
Ecuación 39	39