

**MEMORIA DE PRÁCTICAS CURRICULARES EN ANÁLISIS DE DATOS DE
EVALUACIONES A GRAN ESCALA**



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID,
GRADO EN MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA**

JAVIER GÓMEZ BARROSO

Diciembre de 2020

Agradecimientos

Le doy las gracias a los trabajadores del INEE

- Mónica
- Miguel
- Luis
- Joaquín María
- Francisco Javier

Por el tiempo empleado en ayudarnos y hacernos entender el proyecto, por hacernos ver que el trabajo en equipo es lo ideal cuando el ambiente de trabajo es bueno y agradable.

Índice

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Sobre el Instituto Nacional de Evaluación Educativa | 2 |
| 3. | Proyecto en el que se ha participado | 5 |
| 4. | Matemáticas en el proyecto..... | 9 |
| 5. | Empleabilidad y empleados en el sector | 14 |
| 6. | Opinión..... | 15 |

1. Introducción

Las prácticas realizadas en este caso tienen como título **“Análisis de datos de evaluaciones a gran escala, DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN Y COOPERACIÓN TERRITORIAL (MEFP) (Instituto Nacional de Evaluación Educativa)”**. La fecha de realización de las mismas comprende entre el 13 de octubre de 2020 y el 1 de diciembre de 2020. Para el proyecto en el que se ha trabajado se han empleado 5 horas diarias de lunes a viernes, y 3 días presenciales en la oficina, situada en Paseo del Prado 28, Madrid, España, debido a la situación actual del COVID-19.

Respecto a las prácticas, estas se realizan a favor del Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP), en especial a uno de sus organismos conocido como Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), el cual depende a su vez de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, el principal órgano directivo del Ministerio de Educación y Formación Profesional. De hecho, dependen de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial las subdirecciones (además del INEE):

- Subdirección General de Ordenación Académica
- Subdirección General de Cooperación Territorial e Innovación Educativa
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)

2. Sobre el Instituto Nacional de Evaluación Educativa

En 1990 se crea el Instituto Nacional de Calidad Educativa (INCE), y no fue hasta 2012 cuando este recibe el nombre actual de INEE. El propósito de este organismo es evaluar el sistema educativo español con un exigente análisis que garantice la veracidad y calidad de resultados. Igualmente coordina la participación del Estado en evaluaciones de carácter internacional con sus respectivos organismos asociados como son la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), la IEA (International Association for Evaluation of Educational Achievement) y la Comisión Europea, además de elaborar el Sistema Estatal de Indicadores de la Educación, el cual orienta a la toma de decisiones de carácter educativo.

Actualmente, y durante la realización de las prácticas, la persona titular del Instituto Nacional de Evaluación Educativa es Carmen Tovar Sánchez.

A continuación, se definen los principales proyectos educativos a nivel internacional en los que trabaja el INEE:

- PISA (Programme for International Student Assessment): Tiene por objetivo evaluar el rendimiento de alumnos de 15 años en tres principales áreas: matemáticas, ciencias y lectura. También se evalúan otros conceptos como pueden ser los principales intereses y motivaciones por los estudios y por el aprendizaje. Esta prueba o evaluación se realiza cada 3 años y cada año se explora una competencia innovadora como, por ejemplo, la resolución colaborativa de problemas en 2015 y la competencia global en 2018. Todos los estudiantes son seleccionados a partir de una muestra aleatoria de escuelas públicas y privadas. Esta selección se realiza mediante el uso de diversos conceptos matemáticos como pueden ser los pesos del centro y del alumno, así como las principales técnicas de remuestreo como Jackknife o bootstrap.

A día de hoy participan todos los países miembros de la OCDE, así como otros países asociados debido a la importancia del programa para la toma de decisiones a futuro del sistema educativo del país.

- PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study): En este caso, se tiene por objetivo evaluar la comprensión lectora de los alumnos en 4º de Primaria. La prueba se realiza cada 5 años desde 2001, y, desde 2006, España se integra como

participante de la prueba. Las técnicas matemáticas para el muestreo son muy similares a las del programa PISA.

- TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study): El programa en este caso es algo más antiguo que PIRLS, debido a que se lleva realizando desde 1995. Las principales competencias que se evalúan actualmente mediante este proyecto son matemáticas y ciencias, en alumnos de 4º de Primaria. La prueba consta de dos partes completamente diferenciadas, en las que se pone a prueba la capacidad de sumar, reconocer objetos geométricos y la representación de datos en el caso de las matemáticas, y comprender conceptos científicos de la física, de la Tierra y de la vida en el caso de las ciencias.

Igualmente, este organismo se dedica a elaboración de informes y publicaciones de todo tipo relacionadas con la evolución educativa en el país. Destacan principalmente:

- La Revista de Educación, la cual fue fundada en 1940 y es la actual encargada de dar a conocer los avances en investigación e innovación de la educación en España, casi siempre en comparación con el resto del mundo (o de la OCDE y la Unión Europea).
- El EECL, que es el Estudio Europeo de la Competencia Lingüística.
- El PIAAC, el Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos

También elabora multitud de publicaciones periódicas, producidas principalmente por organismos internacionales como son la OCDE, la IEA y la Comisión Europea, así como por las CCAA y el INEE, como:

- EducacalINEE o boletín educacalINEE
- TIF (Teaching in Focus), que trata de ofrecer resultados enfocados al ambiente de los centros, así como a las condiciones de los profesores.
- IEA Briefs o Policy Briefs y Compass Briefs, son informes extraídos de PIRLS y TIMSS, cuya principal función consiste en evaluar las políticas llevadas a cabo en la educación.
- PIF (Pisa in Focus), un breve boletín elaborado por la OCDE y centrado, mensualmente, en un determinado tema extraído del informe PISA.

- ASIF (Adult Skills in Focus), consiste en una serie periódica de publicaciones en las que se trata de informar sobre las competencias de los adultos en competencias como matemáticas ciencias y lectura.
- EDIF (Education Indicators in Focus), como su nombre indica, se centra en algunos indicadores de vital interés para examinar el panorama de la educación de la OCDE, los cuales serán usados por responsables políticos y máximos responsables de la educación.

3. Proyecto en el que se ha participado

Tras la breve explicación de algunas de las muchas actividades y proyectos en los que participa el INEE, mi misión, como alumno en prácticas, ha consistido en participar en la elaboración del informe TIMSS 2019. Para ello contamos con una base de datos proporcionada por la IEA, en la cual aparecen variables de vital interés para evaluar la educación en cada uno de los países participantes en el programa. Entre las variables destacamos principalmente:

- Variables de tipo ID o de identificación, con las que cada alumno, así como su centro y país o comunidad (comunidades autónomas de España), deben estar totalmente identificados. El sexo del alumnado, variable que aparece en multitud de resultados, también se podría considerar dentro de estas variables de identificación.
- Variables de rendimiento en matemáticas y ciencias, las cuales se presentan mediante 5 valores plausibles del resultado de la prueba (valores posibles aleatorizados del alumno según la distribución de resultados de la prueba). Dentro de estas variables también se encuentran otros rendimientos como aplicaciones de las matemáticas, rendimiento en geometría, números...etc.
- Variables de carácter más familiar o personal, que suelen resumir el interés por el aprendizaje o que miden las condiciones socioeconómicas del entorno del alumno en cuestión. Una de las variables con más importancia en esta categoría de variables, es el ISEC, variable que trata de dar un valor numérico a la categoría socio cultural y económica de cada uno de los países.
- Variables de peso, las cuales asignan el peso por país, por centro, y finalmente y tras una serie de cálculos mediante estos dos pesos, por alumno. Esto se suele hacer ya que hay diferencias en cuanto al número de alumnos por país o por centro, con lo que todas las observaciones deberían aportar la misma información. Esto se logra asignando pesos a los alumnos. En este apartado se debe comentar que también existen otros pesos de interés como el del profesor o el del centro.

Igualmente, la base de datos se ve dividida en otras 4 bases de datos: una que contiene variables relacionadas con el alumno y su ambiente familiar o de aprendizaje, otra que contiene variables de interés a nivel del colegio, la siguiente que entremezcla estas dos bases, es decir que contiene variables que dependen del alumno y del centro a la vez, y

finalmente, una última base de datos que contiene las variables en las que interviene el papel del profesor.

Bajo la realización de las prácticas, fue necesario mantener la confidencialidad de los datos, ya que sería ilegal publicar cualquier tipo de resultado sin que la IEA le diera el visto bueno con anterioridad, además de que se cuenta con fechas establecidas para ello.

En cuanto a la realización del proyecto, este se podría dividir en 6 fases principales:

- Preparación de la base de datos: En esta fase es necesario limpiar la base de datos, es decir, hacer el correspondiente análisis estadístico descriptivo básico, eliminar duplicados y tratar los valores perdidos o “missing”, tener en cuentas los “outliers” o valores atípicos, además de examinar cada una de las variables, para saber de qué tipo son, por ejemplo, numéricas o de texto, binarias...etc. En esta fase, es de vital importancia reunir la información en una sola base de datos, teniendo en cuenta multitud de aspectos como, por ejemplo, ingresar nuevas observaciones a la base de datos respetando los identificadores del país o del centro. En mi caso, no se ha participado en la preparación de la base de datos, y esto es totalmente comprensible debido a que es posiblemente la tarea más importante y sobre la que se sostienen el resto de fases del análisis para la elaboración del informe.
- Selección de variables de interés para el informe y elaboración del índice: El programa TIMSS 2019 consta de 7 capítulos, aunque es obvio que el índice para estos capítulos, se ha creado una vez se conocían las variables de interés. Desde los primeros días asistimos a bastantes reuniones en las que se discutió sobre la organización de estos capítulos, los cuales están enfocados a la elaboración de gráficos para el informe. Los índices de cada capítulo contienen el nombre de la futura figura, numerada, y la explicación de qué tipo de gráfico se quiere, así como las variables que se ven involucradas. Por ejemplo, el capítulo 2, contiene los principales resultados en cuanto a rendimiento en matemáticas y ciencias, y en el índice aparecen indicaciones como:

Figura 2.2. Puntuaciones medias estimadas en números. Igual que Figura 2.1

Esto es interesante porque estos índices, por capítulos, son la base sobre la que sabemos en todo momento el trabajo que debemos realizar.

- Realización de cálculos: Esta fase requiere comenzar la elaboración de cálculos que se indiquen en el índice. A partir de esta fase y en adelante, he podido

participar. Esto requirió aprender un sencillo software, el IDB Analyzer (International Database Analyzer), de IEA. El software es específico para realizar cálculos enfocados en los informes de PISA, PIRLS o TIMSS, aunque principalmente para PISA. Funciona con macros basadas en sintaxis de SPSS y consta con una interfaz bastante intuitiva, la cual tiene en cuenta los pesos del centro, alumno o profesor para la realización de los cálculos que te permite realizar: porcentajes, porcentajes y medias, percentiles, regresiones lineales, regresiones logísticas, correlaciones y los benchmarks, que dividen determinadas variables de rendimiento en categorías preestablecidas.

Es importante comentar que en todo momento el IDB Analyzer es capaz de realizar cálculos sobre valores plausibles de matemáticas y ciencias dando un único resultado de ciencias y matemáticas (realizando operaciones entre los 5 valores plausibles). En este punto es importante entender que el IDB realiza la correspondiente operación que se le esté ejecutando para cada uno de los 5 valores plausibles y finalmente realiza otro tipo de operaciones para dar un único resultado final.

Lo más difícil de esta fase es, posiblemente, tener que aprender a ejecutar cualquier tipo de comando mediante la sintaxis de SPSS (como por ejemplo recodificaciones de variables), pero realmente la sintaxis es muy intuitiva.

En esta fase es de vital importancia comprobar, siempre que sea posible, los resultados obtenidos. Esto se hace mediante el uso de documentos que proporciona la IEA, con cálculos ya realizados para cada uno de los países.

- Limpieza de tablas para la elaboración de gráficos: Tras la comprobación de que los resultados sean correctos y se asemejen lo máximo posible a los documentos oficiales de la IEA, es necesario limpiar las tablas que proporciona el IDB. Este suele dar múltiples variables que no son para nada de interés, como por ejemplo el tipo de muestreo que se ha llevado a cabo o la ruta del guardado de datos. Esto implica que se tienen que eliminar todas las variables que no interesan y seleccionar las necesarias únicamente. Requiere bastante tiempo, sobre todo cuando una variable está dividida por categorías, ya que estas categorías se dan por filas, y se deben cambiar a columnas para que el diseño de gráficos sea más sencillo y acorde al código programado. Para esta fase sólo es necesario tener conocimiento muy básico de Excel, usando principalmente el eliminado de filas y columnas, el

filtro por columna y sencillas fórmulas matemáticas junto a la función autocompletar.

- Elaboración de gráficos: Esta fase parece la más sencilla una vez que se dispone de las tablas perfectamente ordenadas, sin embargo, esto no es así ya que los códigos para graficarlas son muy extensos y detallados. El lenguaje de programación sobre el que se basan todos los gráficos del informe TIMSS es R, lenguaje muy conocido por los alumnos del grado en matemáticas y estadística de la UCM. En esta fase es de vital importancia tener en cuenta pequeños detalles como la gama de colores que se va a usar a lo largo de todos los capítulos o tamaños similares, cuando se traten de gráficos similares. En especial, se usa la librería ggplot o ggplot2, las cuales están diseñadas para elaborar gráficos en R mediante capas y poder añadir a conveniencia nuevos elementos en el gráfico a futuro, así como dar una posibilidad de cambio muy detallada al mismo.
- Comentarios de cada uno de los resultados gráficos en el informe: Posiblemente sea la parte más sencilla, pues con un bajo nivel de conocimientos en estadística y matemáticas, se es capaz de comentar las indicaciones de cada gráfico. Sin embargo, esta fase requiere mucho tiempo, ya que ha de llegar el resultado a cualquier lector tenga o no, conocimientos en matemáticas o estadística. En esta fase la participación no ha sido necesaria ya que una sola persona se puede encargar de comentarlos y escribir de una manera formal y sencilla los resultados apreciables de los mismos.

4. Matemáticas en el proyecto

El uso de las matemáticas se ha dado a diario durante la realización del proyecto. Los primeros conceptos aparecen cuando se lee el índice de trabajo de cada capítulo, ya que estos están relacionados frecuentemente con estadística descriptiva muy básica. En casi todas las figuras, se tiene en cuenta una división por países, con lo que el dato más usado por lo general, suele ser la media de alguna variable de interés, es decir, el valor esperado y más centrado de un conjunto de datos. Igualmente, es normal que se muestren percentiles n-ésimos, es decir, los valores que dejan a su izquierda el n% de los datos en la correspondiente variable. Los percentiles se utilizan principalmente para ver la disposición de los datos ya que, al igual que la media, son medidas de posición (aunque no centrales en este caso como si lo es la media).

En otras muchas figuras que indican los índices de los capítulos, se suele pedir el incremento en la puntuación en matemáticas o ciencias, dado un incremento en una unidad de un determinado índice, como puede ser, por ejemplo, el índice de tareas realizadas de lectura y matemáticas por el alumno. Es claro que esto se puede conseguir mediante una regresión lineal simple de la forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i$$

Donde Y_i indicaría el rendimiento del país i en matemáticas o ciencias y X_i indica el valor del índice de interés para el país i . Es claro que si $X_i = 0$ el índice no estaría afectando sobre Y_i , es decir, sobre el rendimiento en el país, y esto implicaría que β_0 debería ser el valor medio del país en matemáticas o ciencias, según el estudio. Igualmente, si $X_i = (X_i + 1)$ o sea, cuando el índice se aumenta en una unidad, la ecuación de la regresión lineal resulta:

$$Y_i = (\beta_0 + \beta_1 X_i) + \beta_1$$

Esto indica que, si el índice aumenta en una unidad, se estima o espera que el rendimiento aumente β_1 unidades.

Todos estos cálculos llevan asociados los correspondientes contrastes, como son el contraste de diferencia de medias cuando se calculan medias en el rendimiento dada una variable categorizada, y los correspondientes contrastes de regresión asociados a la regresión lineal (para ver si cada parámetro es significativo). Para los contrastes, al

realizar todos los cálculos por medio de software, sólo es necesario saber el concepto de p-valor, definido como la probabilidad de aceptar la hipótesis alternativa (H_1) como cierta mientras que no lo es. Por ello es imprescindible comprender, en primer lugar, que se está contrastando (cual es la hipótesis nula H_0 y cuál es la hipótesis alternativa H_1), y tras ello, si el resultado del p-valor es mayor o igual que 1-nivel de confianza% podríamos aceptar H_0 y si no, se aceptaría H_1 rechazando la hipótesis nula. Por lo general, se suelen tomar niveles de confianza del 90% o 95% para asegurar que estamos en lo cierto al menos el 90% o 95% de las veces, con lo que se aceptaría H_0 si el correspondiente p-valor fuera superior o igual a 0.1 o 0.05, respectivamente.

Los contrastes de regresión, generalmente contrastan como hipótesis nula [H_0 : los coeficientes son significativamente iguales a 0], con lo que conviene rechazarla para poder concluir que los coeficientes si afectan y son significativamente distintos de 0. En resumen, interesan p-valores muy pequeños en estos tipos de contrastes.

Para los contrastes de medias, al tener muestras de tamaños muy grandes por países, (tamaño de muestra mucho mayor que 200), sabemos que, por el Teorema Central del Límite, las medias de las variables continuas serán normales, y no sólo eso, sino que la normal se aproxima perfectamente por una t de student. Esto implica que estamos bajo un contraste de medias paramétrico, mediante el cual, se usan estadísticos basados en poblaciones normales o de t de student. En cualquier contraste de medias paramétrico, la forma de operar siempre es la misma: En primer lugar, se considera un estadístico (una expresión que depende de la muestra) que involucre a las dos medias muestrales, de las cuales se quiere contrastar su igualdad poblacional. Posteriormente, se da una distribución del estadístico, la cual no debería ser distinta de la que se está partiendo (normal o t de student normalmente de media 0 y varianza 1). Finalmente, si sucede que las medias son iguales, la distribución del estadístico debe ser la esperada, pero si no es así, el valor del estadístico tomara valores fuera del 90% o 95% de los datos en torno al 0.

Es imprescindible entender estos contrastes ya que todas las gráficas realizadas tienen indicado si es significativa la diferencia de medias, es decir, si se puede asumir que son significativamente distintas. Para ello, sabemos que en una población normal tipificada (media 0 y varianza 1), los valores del intervalo que contiene al 95% de los datos, centrados en torno al 0 (la media) son:

$$[-1.96, 1.96]$$

El estadístico que proporciona el IDB tras sus cálculos se denomina “t” y es el estadístico que compara el valor obtenido con la población t de student, que debería de ser cierta si se verificara la hipótesis nula de que las medias son iguales (la que tiene por media 0 y varianza 1). Siempre que aparezca un valor fuera del intervalo, indicará que las medias de las 2 categorías que se estén considerando son significativamente distintas, como, por ejemplo, una diferencia de medias en el rendimiento en matemáticas, por las categorías chico y chica.

Hasta aquí todo es muy sencillo y realmente son las matemáticas que mayoritariamente se repiten a lo largo de todo el proyecto las cuales no son nada complejas para un estudiante de matemáticas y estadística. Sin embargo, cuando se quieren clasificar algunas variables de carácter dicotómico, es decir, aquellas que toman los dos valores de Bernoulli (1 bajo éxito y 0 bajo fracaso), es necesario recurrir a modelos de clasificación algo más sofisticados y específicos, para el caso en cuestión. En este caso particular se está hablando de los modelos de regresión logística, los cuales se usan para ver que variables influyen en la variable dicotómica y que probabilidad tienen de generar el éxito o el 1. La expresión de una regresión logística de un solo nivel es de la forma:

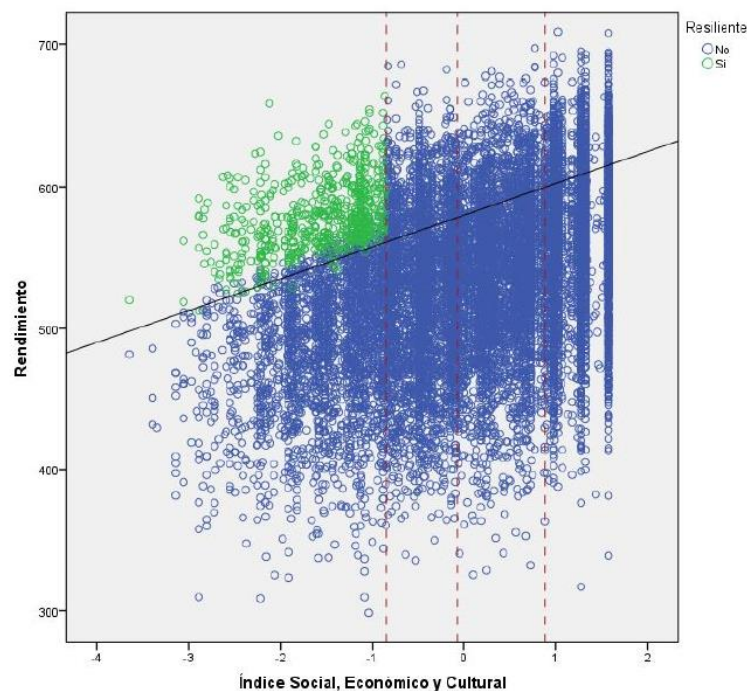
$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x)}}$$

Y es obvio que tomara valores en el intervalo [0,1], los cuales indicaran la proximidad a su clasificación en torno al 1 o al 0, dada una nueva muestra de las variables independientes X.

Sin embargo, este método se puede complicar mucho más, cuando se considera la jerarquía alumno (nivel 1), profesor (nivel 2) y centro (nivel 3). En este caso, estaríamos ante un modelo de regresión logística multinivel y la expresión anterior se vería modificada totalmente.

En el último capítulo del programa TIMSS 2019, se usa esto último para tratar de ver cómo afectan algunas de las variables de interés en la resiliencia de un alumno. La resiliencia de un alumno se define como su clasificación en notas de rendimiento más altas de lo esperado, cuando su índice socioeconómico y cultural es bajo. Esta clasificación, sin embargo, no es tarea fácil y hay varias formas de clasificar a un alumno en resiliente o no. En primer lugar, se suele considerar como ISEC bajo aquel índice

socioeconómico y cultural en el primer cuartil del país, pero ¿Cómo decidimos si un rendimiento es alto o bajo en ciencias y matemáticas? En general, hay dos maneras de proceder, en una primera podríamos indicar un rendimiento alto como aquellos rendimientos que se encuentren en el cuarto cuartil del rendimiento del país, pero otro método muy usado es en el que se tiene en cuenta si se está por encima del tercer cuartil de rendimiento promedio del país, una vez se ha descontado el ISEC. Si se descuenta el ISEC, lo que se hace realmente es considerar un rendimiento esperado del cuarto cuartil en función de una recta de regresión según su ISEC. De esta manera, estaríamos estableciendo diferencias entre individuos con ISEC en el primer cuartil, ya que un individuo con $ISEC = -3$ no tiene el mismo rendimiento esperado del cuarto cuartil que uno con $ISEC = -1$, pues será menor claramente. Gráficamente



Vemos como la resiliencia realmente se alcanza para valores más bajos de rendimiento, cuando el ISEC es más bajo. En la imagen se aprecia correctamente la regresión del rendimiento esperado en el 4 cuartil en función del ISEC.

Sin embargo, debido a la naturaleza de los datos comentada anteriormente, estos están clasificados en tres niveles, el primer nivel corresponde al alumno, el segundo nivel al profesor del alumno y el tercer nivel a la escuela en la que se encuentra el profesor. Con esto, lo ideal es aplicar un modelo lineal multinivel de tipo Bernoulli, que tenga en cuenta esta jerarquización de los datos y la aportación de varianza de cada uno de los niveles.

Particularmente, el modelo usado en el proyecto fue el modelo lineal multinivel de Bernoulli para dos niveles (alumno y centro), debido a que solo había una variable de tipo continua en el nivel del profesor y no era interesante considerarla.

Los modelos lineales multinivel son de la forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$$

Donde Y es la variable dependiente de interés, X el vector de variables explicativas del nivel 1, β_0 la media de Y proporcionada por el nivel 2, que, en este caso, sería el centro y ϵ el error aleatorio del modelo. Por otro lado, la media proporcionada por el centro sigue a su vez un modelo de regresión lineal simple de la forma:

$$\beta_0 = \gamma_0 + \gamma_1 Z + u$$

Donde γ_0 es el termino independiente del modelo, Z las variables explicativas del centro y u el error aleatorio. El modelo final resulta:

$$Y = \gamma_0 + \gamma_1 Z + \beta_1 X + (\epsilon + u) = \gamma_0 + \gamma_1 Z + \beta_1 X + \hat{\epsilon}$$

De tal forma que no es más que un modelo mixto de efectos fijos y efectos aleatorios (lo de dentro del paréntesis) en el que se consigue explicar la variable dependiente teniendo en cuenta la media general del centro y la jerarquización de los datos.

Los modelos dicotómicos o de Bernoulli son de la forma:

$$\log\left(\frac{P}{1-P}\right) = \gamma_0 + \gamma_1 Z + \beta_1 X + \hat{\epsilon}$$

Siendo $P = Prob(Y = 1|\beta)$, es decir la probabilidad de éxito bajo las variables explicativas.

Debido a la naturaleza de estos modelos en los que se involucran logaritmos, los coeficientes no son tan fáciles de interpretar como los de un modelo de regresión lineal simple, y es por ello por lo que se recurre a los Odds Ratios, los cuales deshacen el logaritmo e indican un incremento de la probabilidad de alcanzar el éxito en la variable dependiente ($Y = 1$), para cada una de las variables independientes. Por ejemplo:

Un Odd Ratio en la variable “Confianza en ciencias” de 1.46 cuando la variable dependiente es “resiliencia en ciencias” indicaría que tener una alta puntuación de confianza en ciencias podría aumentar la resiliencia del alumno en un 46%.

5. Empleabilidad y empleados en el sector

En cuanto a la empleabilidad para los alumnos de la UCM en el INEE, se debe destacar que no es tarea fácil. En general, la gran mayoría de la plantilla que se incluye en el Instituto son principalmente personal funcionario relacionado con la educación. Esto implica que la única manera de acceder a trabajar, es aprobando una oposición de educación, para lo cual se necesita, además del grado en matemáticas y estadística, el título de formación pedagógica o en su defecto, el master en educación. Tras cumplir estos requisitos, podríamos inscribirnos en el trabajo que proporcione la comisión de servicios (un nombramiento de carácter temporal mediante el cual un funcionario que reúna los requisitos adecuados, puede desempeñar un puesto distinto al de trabajo habitual), relacionado con el análisis de datos en el INEE.

La planta en la que se ha trabajado, consta de 27 trabajadores divididos en 4 departamentos principales, los cuales son análisis de datos, al cual he sido asignado durante la realización de prácticas, informes nacionales, informes internacionales e indicadores.

6. Opinión

En mi opinión, la práctica es lo que cualquier alumno del grado de matemáticas y estadística, está buscando si quiere enfocar su futuro laboral al análisis de datos mediante métodos estadísticos, ya que se va a tratar con grandes bases de datos, en las que son necesarias realizar el correspondiente análisis exploratorio básico de las variables, así como su análisis descriptivo.

Se trabaja, en todo momento, con contrastes de hipótesis de todo tipo y con estadísticos muy comunes. Igualmente, el tema creo que es de vital interés para cualquiera, ya que es determinante en la situación educativa de cada uno de los países participantes.

Es cierto que al empezar las prácticas estás un poco desorientado, ya que no sabes cuál será tu papel y apenas conoces los proyectos (TIMSS, PIRLS y PISA).

Sin embargo, el equipo se ha encargado en todo momento de explicar el proyecto TIMSS, así como las fases de trabajo que se han comentado en la sección 3, lo que ayudó a situarnos en éste y comenzar a trabajar.

Quizá se ha echado en falta la posibilidad de innovación, o de creación de nuevos modelos que no se hayan considerado con anterioridad en estos proyectos, pero esto es casi impensable, ya que, en todo momento, estamos sujetos a órdenes de superiores que determinan como se desarrollará el informe, tal y como indiquen órganos superiores al INEE (como puede ser la IEA). Al ver las variables, empiezas a considerar modelos de vital interés que posiblemente no se encuentren en el índice, al igual que, por otro lado, se indican algunos modelos que considero de menor interés y de los que hubiera prescindido.

En cuanto a la facultad, creo que esta se ha encargado correctamente de enseñarnos las técnicas estadísticas básicas y sofisticadas, así como de proporcionarnos una mente abierta al cambio y a la comprensión de cualquier otro modelo matemático que se presente (como ha sido en mi caso el modelo lineal multinivel). Sin embargo, creo que el grado se debería centrar mucho más en aplicaciones con software, ya que el análisis de datos requiere siempre de programas estadísticos. Por ejemplo, en esta situación hemos tenido que aprender sintaxis de SPSS, de la cual apenas teníamos conocimiento. Esta es tremendamente útil para recodificar, normalizar, y realmente ejecutar cualquier acción que, mediante otro software, podría ser mucho más compleja.

Igualmente crees que tienes conocimientos más que suficientes en R, pero te das cuenta de que nunca te han exigido un informe formal con gráficos exigentes y sujetos a determinadas directrices. Esto es justo lo que se ha realizado en la práctica, ya que debes tener una gama de colores predefinida, debes introducir en un mismo grafico una categorización por país, así como mostrar si hay diferencias significativas o no.

En resumen, a pesar de estos problemas relacionados con la falta de participación e innovación y con la falta de conocimientos en algún software, la práctica es muy adecuada y está muy bien enfocada al análisis de datos estadísticos y la recomendaría a cualquier alumno del grado en matemáticas y estadística.