CE 02 1322

Buenas noches, en prevista de educación vamos a comenzar con un espacio dedicado a pedagogía experimental para acercarnos un poco más a la investigación en el campo de la educación. En el segundo espacio de la revista técnicas de diagnóstico y evaluación educativa trataremos el tema de la evaluación de la formación en organizaciones y empresas y en los últimos minutos, pautas para el estudio de otra asignatura de tercer curso, didáctica 2. El catedrático de pedagogía experimental Ramón Pérez Juste nos presenta este espacio dedicado especialmente a todos los estudiantes de esta materia, pedagogía experimental. Muy buenas noches, comienza una emisión destinada fundamentalmente a los alumnos de la asignatura pedagogía experimental 3, en la que vamos a analizar las posibilidades y limitaciones de la investigación multivariable.

Ya saben nuestros alumnos que la investigación pretende ante todo ayudar al hombre a comprender o explicar la realidad. Saben también que en ese intento de conocer o explicar la realidad, la investigación empírica acude a esa misma realidad para dar respuesta a aquellas cuestiones o problemas que se suscitan. También sabe que para encontrar esas respuestas nos servimos de métodos y procedimientos rigurosos, que en función de los requisitos que puedan cumplirse, las respuestas van a tener mayor o menor calado.

Por eso los alumnos de pedagogía experimental 3 ya conocen que ha habido en sus estudios métodos que se limitan a aportar descripciones de la realidad, otros que han intentado por medio de las técnicas estadísticas oportunas averiguar la asociación o correlación o por contra la independencia que exista entre las variables, y en última instancia han estado trabajando con las técnicas más rigurosas, más exigentes, que son aquellas que se destinan al establecimiento de relaciones causales entre una variable independiente que tomamos como causa y una variable dependiente en la que medimos sus efectos. Claro está que para conseguir unas relaciones de este calibre, de este calado, hacen falta cumplir con determinadas exigencias que se concretan en el control experimental. Sin embargo, la investigación empírica de carácter experimental, o sea la auténtica investigación experimental, es acusada de que adolece de artificialidad, y es que en efecto, para conseguir esa imprescindible control al que hemos hecho alusión, de alguna manera alteramos la realidad de las cosas al tener que intervenir manipulando variables, eliminándolas, introduciéndolas en el diseño, manteniéndolas constantes, etcétera.

Por otra parte, todos somos conscientes de que la realidad humana es muy compleja y dentro de la realidad humana la realidad educativa lo es tal vez más, por lo que todo intento de simplificarla para poder abordarla mediante la investigación no deja de representar una cierta deformación más o menos grande de la realidad. Pues bien, una salida a la naturalidad y a la complejidad de la realidad humana, y en concreto de la educativa, es lo que conocemos como investigación multivariable. Digamos por el momento, sin entrar en mayores disquisiciones, que es aquella investigación que maneja un elevado número de variables sin introducir

restricciones a su forma natural de presentarse y actuar.

De esta modalidad de investigación y de sus tipos y posibilidades y limitaciones vamos a hablar en los siguientes minutos. Me acompañan los profesores del Departamento de Métodos de Investigación, la doctora Belén Ballesteros, que trabaja en la asignatura Pedagogía Experimental I, y el doctor Juan Antonio Gil Pascual, que lo hace en Pedagogía Experimental II. Buenas noches, profesores.

Buenas noches. Buenas noches. Profesora Belén Ballesteros, ¿podría usted profundizar en el concepto de investigación multivariable más allá de esa pequeña introducción que yo he realizado? Bueno, pues vamos a intentarlo.

Desde luego no va a ser una tarea fácil. Ahora iremos viendo por qué. Me gustaría iniciar esta parte haciendo una alusión o partiendo más bien de una consideración de tipo práctico.

Pensemos, por ejemplo, en investigaciones en educación en la que se intenta estudiar la variable rendimiento tan traída y tan llevada en muchas de las investigaciones desarrolladas. Desde luego, explicar o comprender la variable rendimiento a partir de una única variable, como podrían ser las aptitudes, sería una postura bastante incompleta. Posiblemente podamos descifrar y podamos enumerar variables como las aptitudes, la motivación, el estilo de aprendizaje, el estilo de enseñanza, entre otras, que van a contribuir a poder explicar esta variable rendimiento.

O sin ceñirnos únicamente al contexto del aula y hablando también de problemáticas educativas más amplias, por ejemplo, lo que es el clima de centro, el clima entre profesores, pues, evidentemente, es una variable que no puede ser explicada a través de un único factor. Con todo ello, volvemos a la consabida complejidad del fenómeno educativo en el cual el análisis multivariante va a poder ofrecer una respuesta parcial, pero bueno, a fin de cuentas, una respuesta desde el punto de vista estadístico en el estudio de estos fenómenos. ¿Qué es el análisis multivariante? No es una cuestión fácil porque, en primer lugar, hay que destacar que no tenemos un único término.

Hay autores que hablan de análisis multivariado, otros análisis multivariante, otros análisis multivariable. Y no son términos totalmente sinónimos, es evidente que en común todos ellos van a hacer una referencia a que se tratan de variables múltiples analizadas simultáneamente, más de dos variables en un mismo momento, con lo cual nos estamos poniendo en contraposición con análisis univariado o análisis bivariado. No pretendemos ser muy dogmáticos en la postura que defendemos sobre qué es el análisis multivariante, pero sí decir que la distinción en algunos de los términos va a basarse sobre todo en la consideración de las variables.

Es decir, hay algunas posturas, por ejemplo, análisis multivariante, antes lo recalco, en el cual lo que interesa es considerar todos las variables a la vez de tal forma que el análisis por separado de algunas de ellas no tuviera sentido alguno. Es una postura más restrictiva, pero por ejemplo

es la que podemos encontrar en autores como Anderson, Black, etc. Y otras sí que permiten hacer estos análisis no con el conjunto de variables, sino con parte de ellos.

También me gustaría apuntar dentro de esta pequeña introducción al análisis multivariante a cómo se configuran algunas de las técnicas que se emplean. Algunas van a ser extensiones de análisis univariante o bivariante. Por ejemplo, tenemos la conocida regresión simple y cómo en el análisis multivariante va a dar lugar a la regresión múltiple.

O el análisis de varianza con una única variable dependiente, cómo se puede transformar desde la perspectiva del análisis multivariante en el análisis de la varianza múltiple. Con todo ello, el análisis multivariante nos ofrece la posibilidad de aglutinar en un único análisis todos aquellos análisis parciales que anteriormente con otras técnicas hemos venido haciendo. Pero después hay otras técnicas dentro del análisis multivariante que propiamente están diseñadas para este fin, como podrían ser el análisis factorial o el análisis discriminante.

La última cuestión que quiero apuntar es que, bueno, el desarrollo tecnológico es lo que nos está permitiendo trabajar cada vez más con el análisis multivariante y desarrollarlo, puesto que de otra manera con procedimientos manuales de cálculo realmente supondrían tareas bastante tediosas y bastante complicadas. Muchas gracias. La verdad es que los alumnos de Experimental 3 ya conocen la regresión múltiple, o la deberían conocer, y lamentablemente viven en sus propias carnes lo tedioso a lo que acaba de hacer alusión la profesora Ballesteros, dado que lamentablemente no disponen de las herramientas a las que ella hace alusión.

Bien, lo que se nota nada más acercarnos al tema es la complejidad y cualquier intento de clasificación resulta difícil. Por ejemplo, hay autores que nos hablan de unas técnicas de carácter reductivo destinadas, de alguna manera, a simplificar esa realidad tan compleja. El caso del análisis factorial, que por cierto se estudia en Experimental 3 en este cuatrimestre, esas otras técnicas de carácter clasificatorio, como puede ser el análisis de clústeres o el discriminante, o aquellas otras destinadas a los ajustes de modelos, a comprobar la bondad de ajuste de un modelo con arreglo a una teoría, etc., como pueden ser las tablas de contingencia o los modelos causales.

¿Habría alguna otra forma de abordar esta clasificación de esa especie de selva que son las técnicas multivariantes o multivariadas? Sí, pues habría maneras de, desde luego, poner más árboles a la selva, porque los autores son muy libres muchas veces de proponer otros criterios y de acuerdo con ellos establecer otros tipos de clasificaciones. Voy a proponer una, por ejemplo, es aquella que va diferenciando dentro del análisis multivariante aquellos que se hacen desde una perspectiva experimental de aquellos que no se hacen con ningún tipo de experimentación. Dentro de la perspectiva experimental podemos encontrar la covarianza o el análisis multivariante de la varianza.

Y ya en este enfoque no experimental podemos diferenciar métodos descriptivos de métodos explicativos. Quiero aprovechar también, bueno, para aquellos que quieran profundizar un poco en el tema, esta parte justamente va a ser desarrollada en el próximo seminario del cual

creo que usted va a hablar y, bueno, entonces no quiero anticiparme a los hechos, pero es una ponencia de nuestro compañero Juan Antonio Gil Pascual. Apuntando una idea de métodos descriptivos, bueno, pues el análisis factorial por hacer alusión a aquellos conceptos y a aquellos temas que van a estudiar en experimental 3 y dentro de los explicativos vamos a meter el discriminante.

Y podría haber muchos otros criterios de clasificación, el hecho de que existan variables dependientes e independientes, el hecho de que todas las variables estén tratadas simultáneamente, etcétera. Pero vamos, no quiero ahondar más sino simplemente presentar que es un tema controvertido que se da a muchas interpretaciones y que los alumnos tendrán oportunidad de ahondar en la bibliografía correspondiente para ver las distintas posturas que se presentan. Muy bien, el profesor Gil Pascual casualmente o no casualmente sino intencionadamente está entre nosotros y creo que es la persona idónea para que nos hable justamente de algo que creo que es vital para nuestros alumnos si en alguna ocasión, y no ya me refiero en el momento de hacer un examen, se deciden a utilizar alguna técnica, pues deben conocer cuáles son las aplicaciones específicas de algunas de ellas y también, y probablemente más importante para mí, cuando leen un artículo de una revista o cuando leen un libro también tener criterio propio para valorar la adecuación e idoneidad de la técnica utilizada por los autores.

Profesor Gil Pascual, supongo que usted va a abordar estos temas de las aplicaciones de algunas de las técnicas multivariantes que existen. Efectivamente vamos a abordar el tema de la aplicación de algunas técnicas, quizás vamos a empezar por la técnica que está más cerca de las aplicaciones en la investigación experimental. Hay dos técnicas fundamentales a la hora de que tengamos en el marco experimental como son el análisis múltiple de la varianza en MANOVA y el análisis de la covarianza en MANCOVA.

El primero es una generalización para varias variables del clásico ANOVA que el alumno ya conoce y el análisis de la covarianza se incluye en los diseños experimentales para eliminar de la variable dependiente las influencias de variables extrañas a la investigación que incrementa la varianza dentro de los grupos. Es un procedimiento similar a la introducción de un factor de bloqueo pero con la diferencia de que la variable o variables introducidas son continuas. Luego también hay otras técnicas que también le interesan al alumno como son el análisis factorial que tengo entendido que se estudia en este curso y que quizás ya el alumno lo haya abordado.

Debe saber que el análisis factorial el objetivo prioritario es el agrupamiento de variables de forma que de un conjunto de n variables sobre a individuos se obtenga un conjunto más reducido de m factores latentes no observables. A este agrupamiento se le pide fundamentalmente tres condiciones. Uno que sea mínimo, dos que se pierda el mínimo de información y tres que la solución obtenida sea fácilmente interpretable.

Esta técnica se ha utilizado con profusión en análisis y la mejora de instrumentos de medida y en general siempre que sea necesario reducir el número de variables o encontrar unidades

muestrales redundantes. Otra de las técnicas que también el alumno es muy importante que la conozca es las referentes y relacionadas con las tipologías, la identificación de tipologías. Como sabemos las tipologías son una manera de describir un conjunto de datos, una población y una de las técnicas que fundamentalmente en este aspecto se debe utilizar es el análisis de clúster.

Las tres principales aplicaciones de esta técnica son la formación de una tasonomía, es decir una clasificación de objetos realizada empíricamente o para contrastar una tipología en una clasificación basada en una teoría definida previamente. También lo pueden emplear para simplificar datos al poder escoger muestras homogéneas o también para identificar relaciones entre observaciones. Además de estas técnicas que utilizan frecuentemente en trabajo de investigación pueden utilizar otras que quizás no son tan comunes como son por ejemplo el análisis de segmentación.

Si el problema que tienen que abordar es la formación de grupos homogéneos es una técnica muy apropiada el análisis de segmentación. Esta técnica tiene tres principales posibilidades, una descriptiva, otra exploratoria y una explicativa. Etimológicamente sabemos que segmentar es identificar y dividir y este análisis va a permitir con su algoritmo el hallazgo de grupos muy distintos respecto a una variable criterio.

De ahí que se pueda emplear en la descripción de muestras y naturalmente mediante inferencia de poblaciones. Como exploración sirve para detectar qué variables son útiles para describir adecuadamente la variable dependiente, describir qué valores de una variable predictora son homogéneos en relación con la variable explicar y poner de manifiesto interacciones entre las variables independientes. Profesor, hay una cuestión que yo quisiera preguntar porque los alumnos de la asignatura son probablemente la otra técnica junto al análisis factorial que más les interesa.

¿Qué tipología o qué tipo de problemas resulta especialmente adecuado o resuelve el análisis discriminante? El análisis discriminante se utiliza fundamentalmente en cinco ámbitos. Para distinguir grupos mutuamente excluyentes, como por ejemplo entre buenos y malos profesores, para clasificar las observaciones de una investigación, para detectar por ejemplo el porqué de las diferencias entre alumnos de una determinada materia, para pronosticar a qué grupo pertenecerá una persona de acuerdo con unas determinadas características y para identificar las variables que son importantes para distinguir los grupos. ¿Alguna otra técnica de las muchas que hay? Pues existe multitud de técnicas, cada día se está investigando y sobre todo aplicando técnicas nuevas y quizás sería interesante que el alumno conociera dos o tres más para completar un poco la visión de las técnicas, de las principales técnicas multivariantes.

Fundamentalmente me voy a referir al análisis de ecuaciones estructurales y análisis causal. Se utiliza fundamentalmente en el ámbito de los modelos complejos de relación entre variables presentes e incluso para construir hipotéticos modelos de variables latentes y fundamentalmente se utiliza en el ámbito de probar modelos, de la otras técnicas que también podemos hablar es, aunque ya me ha comentado mi compañera, es el análisis de resegreción

múltiple que fundamentalmente se utiliza para predecir o explicar una determinada relación. Y para finalizar voy a hablar del análisis multimedicional de escala que indudablemente es una técnica para ver datos de similitud entre variables y sobre todo cuando queramos visualizar o posicionar variables o casos.

Además esta técnica se suele utilizar relacionada con otras técnicas como por ejemplo el análisis de clúster. Yo quisiera preguntarle, porque desde luego lo que se aprecia es que es un campo de enormes posibilidades, algunas han sido apuntadas aquí, pero también sospecho que habrá algunas limitaciones a la hora de llevar a la práctica y no me refiero ya solo a las limitaciones técnicas cuando no se cuenta con una herramienta como son los programas estadísticos. ¿Alguna palabra para señalar ese tipo de limitaciones antes de cerrar este punto? Efectivamente existen limitaciones.

La cuestión es que hablar de cada una de las limitaciones sería objeto casi de una charla a este respecto, pero sobre todo a nivel general quiero señalar que una de las cuestiones más importantes a tener en cuenta es que todas las técnicas tienen un modelo matemático estadístico subyacente y entonces todas las técnicas están limitadas a ese modelo matemático y en particular muchas de las técnicas que hemos mencionado tienen como condicionantes los siguientes aspectos la ausencia de valores atípicos, una normalidad multivariante, una homocedasticidad, es decir, igualdad de varianzas y una independencia entre los datos. Bien, se nos está agotando el tiempo, yo quisiera que la profesora Belén Ballesteros, sobre todo pensando en mi faceta de profesor de la asignatura, orientara a los alumnos con algún ejemplo en el que fuera útil y adecuada la aplicación de un análisis factorial en muy poco tiempo, profesora. Venga, pues a ver si me ajusto.

Se me ocurre una aplicación bastante recurrente del análisis factorial como puede ser el estudio de la validez de constructo. Sabemos que utilizamos instrumentos de medida y que tenemos que en un momento dado analizar si realmente estamos midiendo aquello que decimos medir y si está construido, por tanto, de manera adecuada. El análisis factorial puede representar una solución, una vía de estudio para esta cuestión.

Una aplicación práctica. Hago alusión a una investigación desarrollada por, bueno, dirigida por la profesora Sebastián y que también ha constituido tema de tesis doctoral para la profesora Marífe Sánchez. En ella se estudian distintas variables de orientación porque se va, uno de los objetivos es conocer qué necesidades de orientación tiene el alumnado.

Bien, sabemos que la orientación puede estar referida a distintos niveles o a distintos contextos y en un momento dado lo que queremos saber es si estas variables o indicadores que hemos ido poniendo de forma pormenorizada se pueden aglutinar en grandes factores como podrían ser orientación profesional, orientación personal, etcétera. Lo que nosotros hayamos puesto en nuestro diseño de investigación. No quiero agotar tampoco las posibilidades del análisis factorial solamente con el descubrimiento de esta estructura subyacente, sino también apuntar una de las grandes aplicaciones que tiene como es, por ejemplo, la formación de escalas

aditivas, con lo cual vamos a poder trabajar al final con una variable genérica común en lugar de indicadores o sus variables, por decirlo de alguna manera, más parciales, con lo cual se facilita bastante el trabajo.

¿Riesgo que tiene? Bueno, pues que a veces tendemos a sobreutilizar el análisis factorial y lo convertimos ya como en una técnica inherente a cualquier investigación que estemos desarrollando. Y, por supuesto, siempre hay que partir de saber si interesa esta agrupación de variables y trabajar con estas variables complejas. Bien, yo quiero dar las gracias a los profesores Belén Ballesteros y Juan Antonio Gil, que me han acompañado esta noche, y cerrar la edición haciendo algunas referencias específicas al alumnado de la asignatura.

Lo que habrán podido apreciar es que lo que van a estudiar ellos en este cuatrimestre es una pequeñísima parte de un campo prácticamente inabarcable. Y me interesa señalar dos cosas. Una primera, que prácticamente es impensable poder abordar este punto sin la existencia de las herramientas estadísticas adecuadas.

De hecho, gracias a la informática y a los programas estadísticos, este tipo de estudios que implican fuerte componente estadístico estarían fuera de todo lugar. Pero también me interesa señalarles que con frecuencia se tiende a simplificar el problema y a plantearlo todo en términos de análisis estadísticos. Me interesa decirles que en cualquiera de estas técnicas a las que hemos hecho alusión, lo fundamental siempre es tener una posición teórica de partida, una fundamentación de las cosas que se hacen.

Por ejemplo, lo acaba de decir ahora la profesora Belén Ballesteros, muchas veces acudimos a los análisis más allá de las necesidades y a lo mejor se hace desde un estudio insuficiente de las variables a las cuales nosotros queremos aplicar el análisis. Lo que salga de un análisis en esas condiciones cualquiera sabe lo que es y frecuentemente damos como si fuera un dogma de fe los resultados estadísticos sin tener en cuenta la fase de fundamentación. Y que una vez que hemos terminado el análisis estadístico viene la parte de nuevo teórica o pedagógica que es la interpretación de esos datos.

Yo insto a los estudiantes de esta asignatura a que se acerquen con cuidado y atención a la parte estadística pero que no olviden nunca que la teoría es la que les soporta y les da base. Y recordarles que el día 25 de abril, como otras veces, tengo una convivencia con ellos voluntaria en la sala central de la UNED para que podamos ayudarles en la resolución de las dudas que el estudio de esta parte les puede interesar. Gracias profesores y muy buenas noches.

Buenas noches. Les recordamos que la convivencia sobre Pedagogía Experimental 3 para los alumnos de tercero será el 25 de abril en la sede central de la UNED. El seminario al que se refería la profesora Belén Ballesteros es una propuesta del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación para profesores de cualquier área, tutores y alumnos de tercer ciclo.

Se trata de un seminario gratuito sobre proyectos, planes y programas educativos, diseño,

criterios y metodologías para la evaluación de su calidad. Se desarrollará el 17 y 18 de mayo en la sede central de la UNED. El profesor Ramón Pérez Juste, catedrático de Pedagogía Experimental en la UNED, es desde hace unos meses presidente de la Sociedad Española de Pedagogía.

Aprovechamos que está con nosotros esta noche para conocer un poco más esta institución. Pues con mucho gusto. La Sociedad Española de Pedagogía es una sociedad profesional, es decir, está integrada por personalidades y personas que nos dedicamos al campo de la pedagogía y de la educación.

Tiene algo más de 50 años y fue fundada por una de las figuras más conocidas de toda la pedagogía española, el profesor Don Víctor García Hoz, que la estuvo dirigiendo durante muchos años y en la que fue seguido por el profesor Arturo de la Orden, que es también catedrático del área de Métodos de Investigación, sólo que en la Universidad Complutense, y que la ha dirigido hasta el día 30 del mes de septiembre del año 2000. Ahí fue cuando yo presenté mi candidatura a la dirección y fue aprobada con más del 90% de los votos. ¿A qué se dedica? Fundamentalmente, como toda actividad profesional, se dedica al estudio y a la investigación.

Y fundamentalmente eso se traduce en la edición de una revista muy conocida, se llama Bordón, y en la realización de una serie de congresos. Hemos realizado el número 12, porque se realizan con una periodicidad cuatriena. Y además, otra serie de actividades como... Vamos a tener ocasión de conocer directamente nuestra universidad, porque dentro de muy poco se va a celebrar un seminario que entra dentro de esas líneas de actuación que le pedimos que nos comente.

Vamos a ver, la Sociedad Española de Pedagogía, claro, al tener una actividad científica, que se traduce en Bordón, y una actividad de congresos, que es cuatrienal, hemos tenido la sensación de que de alguna manera en esos años intermedios se pierde la idea de que existe y de que trabaja. Y la nueva Junta Directiva decidió entonces que cada año tuviera al menos una actividad técnica, científica, pedagógica, para que se supiera que había una continuidad del trabajo. Esa actividad se concretará este año en la realización del primero de los seminarios, que se centra en el estudio de uno de los temas más polémicos actuales, que es el de la formación de los estudiantes de educación secundaria.

Y que va a tener lugar en Madrid, justamente, tal vez por ser yo el presidente, en la sede central de la UNED, los días 27 y 28 de abril, y a la que está invitado cualquier persona interesada en el tema, aunque no sea socio de la Sociedad Española de Pedagogía. Bien, pues ese seminario va a estudiar a través de tres grandes mesas redondas toda la problemática que supone la formación de estudiantes de secundaria, y de hecho viene ya desde el mes de enero trabajando sobre eso como no podía ser de otra manera en Internet. Los interesados pueden entrar en la página web de la Sociedad Española de Pedagogía y ahí se encontrarán las ponencias de distinguidos profesores de toda España del campo de la historia, de la teoría, de la didáctica, de

métodos.

Bien, pues muchas gracias profesor Pérez Juste, y nosotros vamos a dar dentro de un momento esa dirección de la página electrónica y también la dirección del correo electrónico de la Sociedad Española de Pedagogía, porque es interesante, no sólo que los alumnos lo conozcan, sino que tal vez algunos de ellos decidan inscribirse y formar parte de esta sociedad. Gracias y buenas noches. Buenas noches, y aprovecho el momento para decir que yo les invito, de hecho hay una cuota especial para estudiantes.

De acuerdo, muchas gracias. Buenas noches. Recordamos que el seminario de la Sociedad Española de Pedagogía, que se va a celebrar en la sede central de la UNED los días 27 y 28 de abril, se centrará en la formación de los estudiantes de educación secundaria.

Y vamos a recordar, a decirles, la dirección electrónica de la Sociedad Española de Pedagogía. Es la siguiente. En esta dirección tienen también el correo electrónico y los teléfonos, por si quieren ponerse en contacto con la Sociedad Española de Pedagogía, conocer más de cerca sus actividades y participar en ellas.