

CE 02 135

Hola, buenas noches. Sintonizas los programas de la Universidad Nacional de Educación a distancia. Esto es Revista de Ciencias de la Educación, un programa semanal dedicado especialmente a los estudiantes de nuestra universidad y a todos aquellos que deseen ampliar sus conocimientos en el campo de la educación.

Estos son los temas que hemos preparado para el programa de hoy. En primer lugar, hablaremos de escalas de medida y diseños de investigación. Sería interesante que los estudiantes de Pedagogía Experimental de segundo curso grabaseis este espacio.

Escalas de medida y diseños de investigación es un tema importante en el currículum de esta asignatura y os será de utilidad repasar lo que esta noche nos digan los profesores Dionisio del Río Sadornil y Alfredo Poblador Díez. También esta noche tendremos ocasión de escuchar al filósofo español Ismael Quiles. Con él hablará el profesor de filosofía de la educación Rafael Gil Colomer.

Conoceremos la visión que el padre Quiles tiene de la educación personalista desde la óptica de su filosofía de la insistencia. A las nueve y media aproximadamente hablaremos del concepto, enfoque y principales temas de pedagogía diferencial con la profesora Carmen Jiménez Fernández que imparte en nuestra universidad esta asignatura de tercer curso, Pedagogía Diferencial. En el apartado para la información os comunicamos que se acaba de publicar en la UNED el libro titulado La Pedagogía Social en la Universidad, Realidad y Prospectiva.

Recoge las principales aportaciones de unas jornadas de pedagogía social celebradas en la sede central de la UNED hace unos meses con la colaboración de los especialistas españoles más cualificados en este campo. Esta obra coordinada por los profesores Ricardo Marín Ibáñez y Gloria Pérez Serrano se articula en torno a los siguientes núcleos fundamentales. Fundamentación de la Pedagogía Social, Función de la Pedagogía Social en la Universidad, Función de la Pedagogía Social en el Educador de Calle y en la Animación Sociocultural, Papel de la Pedagogía Social en las Relaciones Universidad-Sociedad, Vertientes Profesionales de la Pedagogía Social y Problemática de la Pedagogía Social, temas como Marginados Sociales, Delinquentes y Orgadictos, Tercera Edad, Educación de Adultos.

Este libro, La Pedagogía Social en la Universidad, Realidad y Prospectiva, forma parte de la colección de estudios de educación a distancia publicados por la UNED y puede adquirirse en los puntos de distribución del material de esta universidad, también en la distribuidora SAL o en la librería pedagógica de Madrid. Con el primer tema de la revista, escalas de medida y diseños de investigación, recomendado especialmente para los alumnos de Pedagogía Experimental de segundo curso. Cuando en Pedagogía Experimental se plantea la investigación sobre un determinado problema educativo, una de las dificultades más serias con que se topa el investigador es el problema de la medida de los fenómenos educativos.

Precisamente, para hablarnos de las escalas de medida y sus aplicaciones a los diseños de investigación educativa, están esta noche con nosotros el profesor Dionisio del Río Sadornil, profesor titular de Pedagogía Experimental en nuestra universidad, en la UNED, y Alfredo Poblador Diegue, profesor titular de Didáctica y Organización en la Escuela Universitaria María Díaz Jiménez. Buenas noches a los dos. Buenas noches.

¿Por qué el problema de la medición es uno de los más serios, de los más importantes en la investigación educativa, profesor del Río? Antes de contestar a su pregunta, habría que comenzar recordando que cuando, en una investigación donde estemos a prueba la o la hipótesis estadística, acudimos al contraste con la realidad de la que se toman los datos que se consideran relevantes. Todo ello de acuerdo con el principio básico del uso de las pruebas estadísticas de significación, que dice que deben compararse los resultados obtenidos con los que cabría esperar por la sola intervención del azar, es decir, con los que en teoría se esperaban. Porque todo buen estadístico es un escéptico y hasta donde cabe un probabilista inveterado que supone que los resultados empíricos se deben al azar hasta que prueba lo contrario aplicando pruebas estadísticas.

Pues bien, en este contraste es donde surge la polémica y hasta las posturas encontradas al referirse al nivel de medida logrado como condicionante de la utilización de pruebas paramétricas. Perdone, profesor del Río. Acaba usted de mencionar las pruebas paramétricas y las no paramétricas.

Antes de seguir adelante, ¿podría aclararnos brevemente estas expresiones? ¿Están quizá relacionadas con la construcción de modelos de investigación en las ciencias de la educación? A las dos partes de su pregunta puedo responder conjuntamente. En las ciencias sociales, y por tanto en educación, hay dos formas de construir modelos. Primera, formulando supuestos sobre la naturaleza de la población de la que se ha tomado la muestra, y en concreto sobre las características o parámetros de la población.

De ahí los métodos inferenciales paramétricos. Segunda, utilizando analogías sobre los conjuntos de datos y las fórmulas matemáticas existentes, como el desarrollo del binomio o las leyes de probabilidad, este otro conjunto de métodos inferenciales no parte de ningún supuesto relativo a las poblaciones, y no considera que los estadísticos, que son, como he sabido, valores representativos de las muestras, reproducen o representan a los parámetros o valores de la población, por lo cual se denominan métodos inferenciales no paramétricos. Quizá un nombre mejor para la estadística no paramétrica sería la de estadística sin distribución, porque los métodos no paramétricos se aplican a todas las distribuciones en vez de adaptarse a sólo las de cierta forma particular.

Otros incluso hablan de métodos de distribución libre. Antes nos decía usted, profesor del Río, que existe una polémica con posturas encontradas en relación con el nivel de medida logrado como condicionante de la utilización de pruebas paramétricas y no paramétricas. ¿Podría explicarnos estas posturas encontradas? Sí.

Existen dos posiciones extremas en cuanto a la repercusión de las cuatro escalas de medida en el tipo de pruebas estadísticas a utilizar. Primero, la llamada postura dogmática, que es defendida por Stevens, Sender, Siegel, y que más o menos se resume así. Las mediciones nominales y ordinales son las realizadas más comúnmente en las ciencias de la conducta.

Los datos medidos por escalas nominales u ordinales deben analizarse por métodos no paramétricos. Los datos medidos con escalas de intervalo o de proporción deben analizarse por métodos paramétricos, si los supuestos del modelo estadístico paramétrico son sostenibles. La escala, pues, subyace en sentido metafísico a determinado conjunto de atributos, y sus cuatro niveles, nominal, ordinal, intervalo, razón o proporción, no tienen ningún continuum que los una, es decir, se trata de compartimentos estancos.

La otra postura, defendida por Anderson, Keiser, Lohr, y más tarde Glass, Stanley, Gerlinger, y en España Amón, etc., afirman, por el contrario, que cualquier conjunto de números es susceptible de procesarse estadísticamente mediante cualquier técnica, con algunas limitaciones, evidentemente, pero dicen que no se conoce ninguna técnica que no pueda emplearse en razón de que los números que se le escribieron no son los indicados. Esta es la postura que podríamos denominar pragmática o flexible. Lohr, un psicómetra famoso norteamericano, en forma burlesca dio a luz su célebre artículo satírico titulado Sobre el tratamiento estadístico de los números de los jugadores de fútbol, en que se opone a la relación escala de medida-prueba estadística, es decir, combate la idea de que una escala de medida deba dictar las estadísticas que hay que emplear.

El profesor del Río nos acaba de exponer las dos posturas extremas en relación con las escalas de medida y el tipo de pruebas estadísticas más adecuadas. Una es la postura dogmática y otra es la postura que llamaríamos pragmática o flexible. Ahora vamos a ver esa discutida cuestión de la medida en educación, concretamente su posibilidad y legitimidad.

Profesor Poblador. Sí, es una cuestión espinosa y sin duda es el origen del problema que nos ocupa. Cuestión espinosa y muy discutida es la posibilidad, por un lado, y la legitimidad, por otro, de la medida en ciencias de la educación.

Posibilidad. Frente a quienes la creen posible, otros afirman que algo tan lábil como el ser humano es inaprehensible por los números. Solo Dios, dicen, puede medir con rigor lo que un hombre vale o lo que un hombre cuenta.

El hombre es inefable para el hombre. Legitimidad. Otros, aun admitiendo la posibilidad de captar algunos aspectos de la conducta humana y de cuantificarlos, lo declaran ilícito, ya que al someterse el hombre a medida pierde su entidad para convertirse en un puro objeto manejable.

Esto es en un mero número. El sector experimentalista se defiende afirmando que en la realidad todo el mundo está constantemente midiendo a su prójimo, graduándole, comparándole y calificándole. Este es más amigo que aquel, este es menos noble que el otro,

este es más correcto que el otro, muy educado, etc.

Concretamente, en el campo de la docencia, existe poca diferencia entre dar una calificación de suspenso aprobado, notable y sobresaliente, y adjudicar una puntuación de 0 a 10. Admitido el postulado supuesto de que es posible y legítimo, los experimentalistas concluyen que la medida en pedagogía es útil y es necesaria. En este punto, profesor Poblador, quizá sea oportuno que nos aclare antes de nada el concepto de medida.

Efectivamente. Para evitar tanto las reticencias de quienes creen que no es posible medir lo humano ni, por consiguiente, lo humano educativo, cuanto de los que creen con fe ciega en los métodos empíricos experimentales, es necesario precisamente precisar este concepto de medida. El concepto de medida en la educación es más amplio y, por lo tanto, menos riguroso que el utilizado en ciertas magnitudes físicas, en las que se reduce a comparar la cantidad con la unidad, siendo el número las veces que ésta, la unidad, se encuentra contenida en aquella, la cantidad.

En temas educativos, debemos medir variables difícilmente accesibles, algunas de ellas construcciones teóricas no observables directamente. En consecuencia, se hace muy difícil elaborar una unidad de la misma naturaleza y constante en su valor, por lo que o identificamos un concepto más amplio o, en verdad, no podremos nunca medir. El concepto de medida nos lo da Stevens cuando dice, medir es asignar numerales a objetos o hechos de acuerdo con reglas.

Los numerales pueden o no ser números y las reglas más o menos estrictas. Según cuáles sean éstas, dispondremos de medidas más o menos rigurosas. Ahora bien, si a pesar de su menor rigor nos permiten resolver nuestros problemas, aunque deseemos perfeccionarlas y, naturalmente, llegar progresivamente a los niveles más exigentes, podremos sentirnos satisfechos.

Parece ser que en educación es difícil evitar, en los test y en las pruebas varias que se aplican, es difícil evitar la arbitrariedad en bastantes aspectos. ¿Es así, profesor del Río? En efecto, cada instrumento, test, prueba, etc., está integrado por un número arbitrario de elementos. A cada elemento se le atribuye un valor, regla de medida, por lo general igualmente arbitrario, en la mayoría de los casos ocasiones un 1, un 0, o bien más 1, menos 1, etc.

Hay veces en que se atribuye diferente valoración a los distintos elementos integrantes de la prueba, con criterios por lo general especulativos. Además, la atribución de tales valores, idénticos o diferentes, es a veces estable para todo tipo de sujetos o, por contra, cambiante en función de variables tales como edad, sexo, lugar, nivel de estudios, etc. Además de este peligro de arbitrariedad en los instrumentos de medida utilizados en educación que nos acaba de citar, ¿existe alguna otra posibilidad de arbitrariedad en lo medido, profesor del Río? Sí.

La arbitrariedad surge no sólo de esos hechos, sino de que lo medido no siempre es fácil de definir, como ocurre cuando se construye una prueba de adaptación social o de la dificultad intrínseca para encontrar criterios de valoración, como cuando la prueba es de creatividad. Nos

encontramos ante un problema difícil mucho más que el equivalente en el caso de mediciones de variables en las ciencias de la naturaleza. A ello contribuyen, fundamentalmente, varios hechos más o menos ya relacionados.

Ausencia de C absoluto, carencia, por lo general, de unidades de medición constante, falta de valores límites, incorporeidad de lo medido, peculiaridades que en cada sujeto adquiere lo medido, las alteraciones que lo medido experimenta con el tiempo, con el lugar o con determinadas características de los sujetos, etc. Todo este conjunto de hechos y circunstancias hacen que, salvo pocas ocasiones, sea muy difícil interpretar las puntuaciones directas o brutas, por lo que, por lo general, se suele llevar a cabo transformaciones a puntuaciones tipificadas. Estamos hablando de escalas de medida y diseños de investigación en educación.

Nos acompañan los profesores Dionisio del Río y Alfredo Poblador Diegue. En este momento parece oportuno abordar los niveles de medición, partiendo del concepto de medida ya expuesto. Profesor del Río.

Recordando la definición de medida de Stevens, que era atribución de números a objetos según ciertas reglas, habría que añadir que para medir se exige la posibilidad de determinar ciertas propiedades que se concretan en los siguientes criterios. El criterio de equivalencia, igualdad o similitud. El segundo criterio de relación, ordenación o jerarquización.

El tercero de graduación o agrupación. Y el cuarto de razón, relación o proporción. He aquí los fundamentos o criterios sobre los que podemos sustentar las posibles escalas de medida.

¿Y qué son las escalas de medida? Las escalas de medida, o también llamadas escalas de medición, son un conjunto de modalidades distintas y de números distintos relacionados biunívocamente. Es decir, a cada modalidad le corresponde un solo número y a cada número una sola modalidad. Tendremos uno u otro tipo de escala según sean verificables empíricamente más o menos relaciones entre las modalidades que forman parte de la escala.

De acuerdo con este criterio, se distinguen cuatro tipos de escala. ¿Y se podrían sintetizar las características de cada uno de estos cuatro tipos de escala, profesor del Río? Sí, sí. La escala nominal es aquella en que se clasifican los objetos y las clases se numeran.

El que el número de una clase sea mayor o menor que otro no refleja nada sobre las propiedades del objeto, sino simplemente el hecho de que sean distintas. Los números, pues, no gozan de ninguna de las propiedades aritméticas. Un ejemplo sería la origen racial, el color de los ojos, el número de las camisetas de fútbol, el sexo, etc.

En la escala ordinal, los tamaños relativos de los números asignados a los objetos reflejan las cuantías de los atributos que los objetos poseen. Unas diferencias iguales entre los números no implican necesariamente diferencias idénticas en las cuantías de los atributos. Se trata de ordenar.

Por ejemplo, dureza de los minerales, calificaciones escolares, rangos militares, puntuación en

belleza, etc. En la escala de intervalo, pues, existe una unidad de medida que permite que los objetos no solo puedan ser ordenados, sino también asignados a ciertos números. De tal manera que unas diferencias iguales entre los números asignados a esos objetos reflejen diferencias idénticas en las cuantías de los atributos que se han medido.

El punto cero es arbitrario y no refleja la ausencia de atributos. Aquí se puede sumar y restar. Y finalmente, en la escala de razón o de cociente, los números asignados a los objetos tienen todas las propiedades de la escala intervalar, y además contamos con un punto cero, cero absoluto.

Los cocientes de los números asignados en la medida reflejan los cocientes en las cuantías de las propiedades que se miden. Aquí se puede sumar, restar, multiplicar y dividir. Como ejemplo serían la altura, estatura, el peso, el número, el tiempo, etc.

Como síntesis a lo que nos acaba de decir el profesor del Río, ¿en pocas palabras podría resumirnos las características de las cuatro escalas de medida? Podría esquematizarse todo lo dicho así. Escala nominal. Es aquella en que solo es verificable empíricamente la igualdad-desigualdad.

Ordinal. Son verificables empíricamente igualdad-desigualdad y orden. Escala de intervalo.

Son verificables empíricamente igualdad-desigualdad y orden, y además podríamos comprobar cuántas veces era contenida una unidad empírica elegida arbitrariamente dentro de la diferencia entre dos modalidades. Finalmente, en la escala de razón, serían verificables empíricamente igualdad-desigualdad, orden, y además de poder comprobar empíricamente cuántas veces era contenida una unidad empírica elegida arbitrariamente dentro de la diferencia entre dos modalidades, podríamos también comprobar cuántas veces una modalidad cualquiera contiene dicha unidad empírica. Ahora, si le parece, profesor Poblador, ¿podría usted exponernos las aplicaciones de las escalas de medida a las investigaciones de los fenómenos educativos? Sí.

Habría que comenzar aludiendo a las dos posturas, dogmática y pragmática, que someramente describimos anteriormente al comentar la repercusión de las cuatro escalas de medida en el tipo de pruebas estadísticas a utilizar. En cuanto a la postura dogmática, cabría añadir que en la mayoría de las investigaciones educacionales, psicológicas o de ciencias del comportamiento, las mediciones se efectúan según escalas nominales, ordinales o de intervalos, puesto que hay muy pocas variables de importancia que den pie para medirse según escala de razón. Y de hecho, el encontrar una escala de intervalo satisfactoria ya es de por sí problemático.

Aunque muy infrecuentemente, a veces se presentan ocasiones en las cuales puede recurrirse a tales medidas, como en el caso en que se desee medir el tiempo, por ejemplo, para resolver un problema o aprender una lista de palabras, o la estatura, o el peso, o la distancia. El estudiante debe prepararse para trabajar al nivel de medidas nominales y ordinales, para reconocer tales escalas, así como para analizar e interpretar los resultados así obtenidos. ¿Se

podría hacer alguna matización respecto a esta primera explicación de las escalas de medida? Sí, en efecto.

La explicación respecto a las escalas de medida fue dogmática en el sentido de rígida, pero fue con el propósito de que determinado grupo de psicólogos que discuten muy enérgicamente el punto del nivel al cual deben efectuarse las medidas, estén al tanto de nuestras opiniones. Como no podemos presentar sus argumentos con la misma claridad con que ellos lo hacen, recomendamos la lectura de sus obras antes de juzgarlos a priori, teniendo en cuenta los pros y los contras de sus opiniones respecto de la validez de los conceptos mencionados. Aunque varios de dichos artículos están fuera del alcance del estudiante que se inicia en estadística, vale la pena consultarlos cuando se disponga de una formación un poco más sólida al respecto.

Pueden verse, por ejemplo, las referencias a dichos artículos en la obra de Glass-Stanley, *Métodos Estadísticos Aplicados a las Ciencias Sociales*, que edita Dosat, de aquí de Madrid. Ustedes aludieron también a otra postura cuya opinión sobre las escalas de medida es de flexibilidad, la he llamado una postura pragmática, a lo que ya se esbozó sobre ella anteriormente. ¿Usted, profesor Poblador, podría añadirnos algo más? Sí, bastante.

Recordemos que según los trabajos de Stevens, Senders y Siegel, la primera impresión que se tiene es que la escala subyace en sentido metafísico a determinado conjunto de atributos. Por ejemplo, si se asigna una serie de números a un grupo de objetos, entonces definitivamente tenemos categorías muy definidas. La escala será nominal, ordinal, de intervalo o de razón, sin ningún continuum que las una.

Si se toma al pie de la letra, esta posición puede conducir a una completa confusión a los que se dedican a mediciones en educación o psicología. Por ejemplo, los partidarios de Stevens sostienen que las puntuaciones del cociente intelectual conforman una escala ordinal y no nominal, ni de intervalo. Pero si se acepta esto sin sentido crítico, se llegará a la absoluta omisión de la importancia de las diferencias entre las puntuaciones.

Quizá con un ejemplo, profesor Poblador, se vea con más claridad esta importancia de las diferencias entre las puntuaciones, ¿le parece? Bien. Supongamos que los cocientes intelectuales respectivos de Jorge, Nicolás y Roberto son de 50, 110 y 112. Si la escala de cociente intelectual es verdaderamente ordinal, lo único que puede decirse es que Roberto es más inteligente que Nicolás y que este, Nicolás, a su vez, es más inteligente que Jorge.

Y en ningún caso puede sostenerse que Nicolás y Roberto se asemejan más en cuanto a cociente intelectual que lo que se asemejan Nicolás y Jorge. Sin embargo, si para sostener esto se aduce el hecho de que la escala de cociente intelectual es ordinal, sería anárquico. Puesto que si se le pregunta al que administró las pruebas qué pensaba de los sujetos antes de haberlas aplicado, ya habría dicho que Jorge es mucho menos inteligente que Nicolás y que Roberto, los cuales se parecen bastante en cuanto al atributo en cuestión.

Y si se le dice que no le atribuya importancia a las diferencias entre las puntuaciones, podrá

responder justificadamente que esto es asunto de él. A pesar de que la unidad de cociente intelectual no es exactamente equivalente según los diferentes niveles de cociente intelectual, las puntuaciones de inteligencia no pueden compararse con una escala ordinal común. De hecho, la escala de cociente intelectual no puede categorizarse estrictamente ni dentro de la medida ordinal ni de la de intervalo.

Tal vez lo mejor sería referirse a ella como escala de cuasi-intervalo. Esto nos puede llevar a concluir que para el investigador no tendrá demasiada importancia categorizar su escala de medida. ¿Es así, profesor del Río? No exactamente.

Sin desdoro de lo dicho, con frecuencia el investigador encontrará importante categorizar su escala de medida. Si los números asignados a n objetos diferentes no son sino las n posiciones, una, dos, tres, enésima, escala ordinal, determinados enunciados respecto de los números mencionados carecerán de significado en términos del atributo inherente al objeto en estudio. Y todo investigador deberá estar al tanto de lo anterior, así como de que si le asigna arbitrariamente un tres a los hombres y un dos a las mujeres, medida nominal, por el hecho de que tres sea mayor que dos, no se implica o deduce absolutamente nada respecto de la propiedad sexo.

Si se consideran así, las diferencias entre escalas pueden resultar de gran utilidad. Aunque a excepción de medidas poco comunes como tiempo, longitud, masa, etc., en psicología y educación es poco lo que se recurre a otro tipo de categorización como no sea la ordinal o de intervalo. Es claro que ni el autor de un texto ni el observador imparcial tienen autoridad para juzgar el nivel de medición con el cual se trabaja, a menos que se hayan íntimamente involucrados en el problema.

¿Algún otro comentario sobre las escalas de medida? En primer lugar, como dice Amón, la aceptación de cuatro tipos de escalas es tan arbitraria como lo hubiera sido aceptar dos, veinticinco u otro número cualquiera. El mismo Stevens, propugnador de las cuatro escalas, acepta la posibilidad de esquemas no cuatripartitos. Las anteriores escalas, dice, representan los cuatro tipos de uso común.

Otros tipos son posibles. De hecho, otros autores han aceptado otros tipos de escalas o, partiendo del cuatripartito de Stevens, lo han modificado. Por ejemplo, Fox, en su obra Proceso de investigación en educación, al hablar de la naturaleza de los datos obtenidos por medición, dice Por el proceso de medición se pueden obtener tres tipos de datos que corresponden a los tres sistemas de medición.

Así pues, podemos obtener datos ordinales, datos de intervalo y datos absolutos, separándolos claramente de los datos nominales producidos por variables discretas no cuantitativas. Y luego pasa seguidamente a comentar de que hoy no podemos obtener más que toscos datos ordinales y que hay dos razones por las que es importante considerar no sólo lo que podemos conseguir sino lo que deberíamos llegar a conseguir. Primero, porque sólo de ese modo aceptaremos constantemente que estamos evolucionando en nuestra capacidad de medir y

seremos conscientes de cuánto nos queda por recorrer.

Y en segundo lugar, porque el investigador ha de tener en cuenta todas las discrepancias entre lo posible y el nivel real de los datos que obtiene al discutir e interpretar los resultados. Para poner un ejemplo concreto, digamos que una conclusión basada en datos ordinales verbales de que no hay diferencia entre dos condiciones experimentales, tiene que tener en cuenta que una medida de intervalo más precisa podría haber reflejado una diferencia. Por lo tanto, el investigador siempre tiene que saber el nivel de medición que puede conseguir y también el nivel que la variable, por su naturaleza, hace posible.

Esto significa, como dice Faust, que el investigador tiene que decidir en cada caso lo que puede lograr con las variables de esos tipos.