Carrera Filosofía y Ciencias de la Educación. Asignatura Didáctica II. Título. Aplicaciones de métodos experimentales en el campo educativo. Importancia del diseño. Autor. Emilio López Barajas Zayas. Profesor adjunto numerario de la Universidad Nacional de Educación y Distancia. Fecha de grabación 22 de marzo de 1983. Fecha de emisión 7 de abril de 1983. Hablar de las aplicaciones de los métodos experimentales en el campo educativo exige una aproximación a la definición metodológica. Misma de método, a su pertiente, significación y alcance, para pasar en segundo lugar a su rayada.

la importancia de la metodología experimental como una aproximación al estudio científico que aúna en la práctica la experiencia docente y la experiencia investigadora. Y hemos de decir, en primer lugar, que método significa etimológicamente camino hacia algo. En concreto, el diccionario de la Real Academia de la Lengua recoge, entre otras acepciones, procedimiento que se sigue en la ciencia para hallar la verdad y enseñarla. En esta doble vertiente insisten numerosos autores como son San Vicenç, Pacios, De la Orden, Rodríguez Diegues, Fernández Huertas, etc. Así pues, en la metodología existe una doble vertiente. Una vertiente didáctica cuya finalidad es transmitir la cultura de forma dinámica y al mismo tiempo favorecer la investigación.

el desarrollo de las capacidades humanas de los alumnos, especialmente las intelectuales, y una segunda vertiente de carácter heurístico, que como dice Bunge, es la estrategia misma de la investigación científica. Hablemos brevemente de la metodología científica. Decíamos que la metodología científica era el rasgo más característico de tanto de la ciencia pura como de la aplicada. Pero la metodología científica no es infalible ni autosuficiente. Por tanto, una primera pregunta que podríamos formularnos sería, ¿existe un solo método para investigar, para encontrar nuevas verdades en educación? El profesor Rodríguez Dieguez dice que la univocidad metódica no es sino la exclusión de una vía cuya eficacia histórica es patente. Se señala que la falacía naturalista... ¿Cualista?

que supone la dificultad de coexistir sentencias descriptivas y prescriptivas en un mismo sistema, podría solucionarse por la vía de la lógica de Óntica. En esta misma dirección, Bochensky señala, al hablar del proceso inductivo y deductivo, que no consisten esencialmente en el uso de diferentes leyes lógicas, sino en el diferente empleo de las mismas leyes en un caso u otro. Pero, obviamente, se presentan una serie de problemas a la metodología educativa, relacionados con esa aproximación a la praxis educativa. Son varios los modelos que se han ofrecido o paradigmas de investigación, que van desde la metodología fenomenológica, que se basa en la intuición hacia las cosas mismas, que intenta describir las esencias como están en la mente, y, en suma, que no considera la existencia de los fenómenos, sino sólo adquirirlas.

en su equidad en lo que ese fenómeno significa y además separando este significado de todo carácter accesorio. Los métodos semióticos, por otra parte, han intentado o intentan describir la realidad en base a los signos o significados y su finalidad, dicho de una forma breve, se apunta a encontrar las relaciones sintásticas, semánticas y pragmáticas de las palabras. En tercer lugar, el paradigma comparativo, que tal como señala Letancoy, tiene dos modalidades claramente diferenciadas, los estudios de campo o área, referidos a un país, región o comarca, y los estudios comparativos de zonas geográficas distintas. En ambas fases, las etapas principales de la metodología comparativa se concretan en la descripción, donde se hace la geografía de los datos educativos y, por lo tanto, en la

descripción de los datos educativos, se hace la geografía de los datos educativos y, por lo tanto, del análisis social.

para describir el contexto, tanto en sus aspectos formales como prácticos, dirección en la que trabajan organismos tan importantes como la UNESCO y la BIE. La segunda etapa, la interpretación, que según Bereday, es la etapa propiamente comparativa, donde los datos se tabulan y ordenan. En tercer lugar, está la etapa de la justaposición, que permite establecer hipótesis unificadoras. Y por último, la comparación propiamente dicha, donde se da relieve a los factores y variables del sistema educativo analizado, a tenor de las varianzas y relaciones encontradas. El paradigma filosófico-asiomático, de gran importancia en la tradición educativa, estudia las leyes de coherencia interna del pensamiento, es decir, la corrección interna de su estructura, de tal forma que se pueda llegar a disepacios, parámetros, y a la corrección interna de la estructura. Y, en el caso de la propuesta, atiendo de una proposición supuestamente verdadera, a una conclusión que, en el caso de la propuesta,

necesariamente deducida de aquella. Las exigencias metodológicas de este modelo asomático son la independencia de esas verdades necesarias de razón, de esos postulados fundamentales, de esos asiómas, la no contradicción de los mismos y la complejidad deductiva del sistema. Por tanto, este tipo de metodología no se limita sólo al plano de lo observable, sino que intenta encontrar la explicación de los fenómenos educativos desde sus últimas causas. El método histórico a su vez también tiene dos fases claramente diferenciadas. En una primera etapa intenta descubrir materiales desconocidos hasta la fecha y reinterpretar acontecimientos, nuevas relaciones, ante un descubrimiento fundamental. Indudablemente tiene unos problemas de carácter epistemológico verdaderamente importantes como son el universo inestable de sus datos, la naturaleza desconocida del proceso por el que surgen o sobreviven los datos.

datos y el grado desconocido de representatividad de los mismos. El procedimiento a seguir, una vez identificadas las fuentes, en una segunda etapa, sería corroborar el dato por dos fuentes independientes, por una independiente y otra primaria, y no haber fuentes fidedignas que mantengan opinión contraria al respecto. Hablemos a continuación de la metodología experimental, que es el núcleo temático principal que nos ocupa en la presente exposición. Y hemos de comenzar diciendo que la aportación de Fischer en 1925 fue decisiva. La igualación pre-experimental de los grupos por aleatorización. La investigación básica, de carácter descriptivo, en opinión de Tuchman, en su obra conocida Conducting Educational Research, publicada en 1978, apunta hacia que…

que la etapa descriptiva de la metodología experimental no es suficiente para cambiar el contexto educativo, pero sí para desarrollar modelos o teorías que identifiquen todas las variables principales de un espacio particular y formulando hipótesis acerca de las posibles afinidades. Los problemas que plantea la etapa descriptiva son aislar la variable experimental, delimitar las variables del criterio y traducir éstas a criterios concretos de medida. Campbell y Stanley la denominan cuasi-experimental y Kerlinge estudios de campo y McKinley le llama investigación naturalista al trabajar en marco matemático. Normalmente constituido. La etapa propiamente experimental, sin embargo, apunta hacia algo que no es suficiente.

nuevo aún desconocido. La situación o elemento que se evalúa se denomina variable independiente, mientras que los criterios con que se evalúa se denominan variable o variables dependiente. Es cierto que en situación ideal se diseña de tal manera la investigación que se evite la intervención de las variables extrañas. Pero también es cierto que en el orden práctico esto no ocurre así. De ahí que sea muy importante controlar tanto las fuentes de invalidación interna o externa para poder tener una significación en las conclusiones de nuestra posible investigación. En concreto, Fock señala que las técnicas para controlar estas fuentes de invalidación interna o externa, o estas variables extrañas o intervinientes en nuestra investigación, son las siguientes. Mantener su potencial constante.

la variación sistemática, la variación correlacionada, la distribución aleatoria y el análisis de varianza. McGuigan añade una serie de técnicas para la mejora de este control, indicando que estas son, entre otras, el balanceo y el contrabalanceo, cuando todos los grupos reciben todos los tratamientos. Indudablemente, la metodología experimental aplicada al campo educativo tiene también serias dificultades. En primer lugar, definir claramente qué es lo que se controla. En segundo lugar, crear la capacidad para medir esas características. En tercer lugar, manipular en grado suficiente la variable o variables experimentales. Y, finalmente, mantener el control establecida, las condiciones experimentales, a través de todo el proceso. Quisiera subrayar... ...que...

Ambas vertientes indicadas al comienzo de mi exposición, cuando hablaba respecto del sentido y alcance de la metodología, es decir, la vertiente didáctica y la vertiente heurística, deben aunarse en la práctica. Como hipótesis de trabajo, señalo que una tecnología de integración son los diseños experimentales y cuasi-experimentales, especialmente los multigrupos unifactoriales o los diseños factoriales en sentido estricto. La regresión múltiple, la correlación canónica, el análisis discriminante de factores, son tecnologías hacia el futuro para un análisis objetivo de la interferencia que se produce. La relación entre variable, teniendo en cuenta la importancia del contexto en el campo educativo. Además, la metodología n igual a 1 también permite singularizar una metodología pedagógica que alcanza a la educación.

los problemas de diagnóstico y los problemas de pronóstico de forma personalizada. Hablemos, pues, de las etapas principales de la metodología experimental. En principio podríamos señalar la importancia del problema, el estado de la cuestión, la formulación de hipótesis, la definición de variables, la definición de la población objeto de estudio, la selección de muestra y técnica de muestreo, la instrumentación para la recogida de datos, el diseño, el análisis de datos, la interpretación y las conclusiones. Y en esa panorámica general de las etapas de la metodología experimental aplicada en su modelo hipotético-deductivo-experimental al campo de la ciencia de la educación, vamos a analizar en profundidad la importancia que tiene el diseño. Gracias.

El término diseño tiene en castellano una gran polivalencia semántica. Es decir, según qué autores se utiliza en un sentido o en otro. Nos parece oportuno recoger la opinión de Meyer y Grossen cuando señalan cuatro acepciones fundamentales. El término diseño se utiliza en el sentido de diseñar como proceso unitario de actividades encaminadas a planificar un experimento. En un segundo sentido, señalan que el término diseño se utiliza como paradigma experimental, como clase específica de experimento. Y por último, y en tercer lugar, señalan que también se utiliza el diseño comúnmente. Una forma específica en la que

se disponen o forman los diferentes grupos experimentales, multigrupos, factoriales, bloques de grupo al azar, etc., como tipo de análisis.

estadístico que se aplica a los datos, ya sean paramétricos, no paramétricos, de series de tiempo, etc. En un texto reciente, el término diseño experimental es definido por Robinson con dos matices principales. Como sinónimo de seis actividades que se han de llevar a cabo en el experimento y que abarcarían desde la formulación de hipótesis hasta la obtención de los resultados y las conclusiones y como un procedimiento de asignación de sujetos a las condiciones experimentales, como así también la selección de las técnicas estadísticas de análisis adecuados, caracterización que es quizás la más común entre los teóricos del diseño. Desde nuestra posición epistemológica podríamos definir el objeto del diseño como el hecho de maximizar la varianza sistemática, y el hecho de maximizar la varianza sistemática.

Minimizar la varianza del error y controlar las variables extrañas. Es decir, el investigador experimental en el campo educativo pretende básicamente tres objetivos. Repito, maximizar en lo posible la varianza sistemática primaria, es decir, aquella varianza que se atribuye a la acción de los procedimientos que son objeto de estudio. En segundo lugar, o un segundo objetivo importante, controlar, como decíamos, la fuente de variación secundaria. Es decir, todas esas variables que están en ese espacio vital y psicológico en donde se realiza el hecho del aprendizaje. Y un tercer objetivo, que sería minimizar la varianza del error. Indudablemente, alcanzar esa maximización de la posible varianza sistemática primaria, que señalábamos en el primer objetivo, se logra...

o bien aumentando la magnitud de los valores de la variable independiente o bien seleccionando sus valores óptimos. También se podría decir, respecto del primer y el tercer objetivo, que se alcanza por unos procedimientos que son independientes de la asignación de los sujetos a los diferentes grupos de tratamiento. La minimización de la varianza del error se consigue, obviamente, aumentando la precisión de la medida de la variable dependiente. En cualquier caso, ambos procedimientos son independientes del diseño experimental. Por tanto, podemos resumir brevemente diciendo que el principal objetivo del diseño experimental aplicado al campo educativo es controlar la variabilidad. La variabilidad es la variabilidad secundaria o no deseada y que además, en algunos casos, contiene un efecto de la variabilidad.

contamina la acción de los tratamientos objeto de estudio. Y como las situaciones experimentales son diferentes según en qué contexto, en cuanto a la posibilidad que tienen las potenciales fuentes de variación extraña de afectar a la acción de la variada inmanipulada, aparecen una serie de modelos, una serie de diseños, que van a garantizar, en la medida que lo permite el contexto, la validez interna del experimento, de la investigación, y que, obviamente, unos y otros tienen ventajas e inconvenientes. Un ejemplo óptimo de control de la varianza secundaria puede ser, sin embargo, un diseño no adecuado en otro contexto. Y la relación de causalidad en cuanto a la inferencia que pueda producirse en un caso o en otro puede variar, como decíamos hace un momento, según la naturaleza de...

el instrumento con el cual se han recogido los datos. Hablemos a continuación de cómo podrían clasificarse los diseños experimentales, de tal manera que podamos tener una

conciencia clara de qué diseño utilizar según el contexto en el que nosotros podamos realizar nuestro trabajo. Y hemos de decir, en primer lugar, que existe una abundancia de literatura referida al tema. Es más, casi una imposibilidad de unificar criterios para una correcta categorización de los mismos. No obstante, nuestros criterios apuntan, desde una aproximación histórica, a tener en cuenta siempre el contexto en el que el diseño experimental se aplica, así como la línea de investigación seguida. Y podemos decir que hay como dos líneas históricamente importantes, la tradición hipotético-deductiva y la traducción inglesa.

y la tradición inductiva. Hablemos brevemente de algunos autores que han aportado su trabajo referente al diseño estadístico y también al no estadístico o de n igual a 1. La explosión de la investigación en diseño alcanza a la década de los 20. Señalábamos una fecha importante al hablar de Fisher y de su aportación decisiva con la igualación pre-experimental de los grupos por aleatorización. Pero es verdad que a partir de esta fecha se van a desarrollar en potencia una serie de pruebas para verificar hipótesis, como son las ya clásicas pruebas conocidas, la prueba T o la prueba F. El gran desarrollo del diseño se va a producir entre la década de los 40 y los 50 y especialmente desde la investigación psicológica y educativa, con gran número de estudiantes.

de sujetos, para ser eficaces, van a plantear modelos desde Heiss, Keppel, etc. No obstante, antes de entrar en el análisis de los métodos tradicionales o estadísticos, hemos de decir que una gran mayoría de investigación educativa y psicológica se ha desarrollado desde el modelo de carácter no estadístico o, si se prefiere, de metodología n igual a 1. Y así vemos cómo Boone, Evinghaus, Bertimer, Watson, Zondike, etc., entre otros, son autores que consideran una serie de técnicas de análisis de problemas educativos y psicológicos, pero con una n igual a 1 y no planteándose la incorporación de los modelos estadísticos a su trabajo y a su investigación. También hemos de decir que en los años 30, a pesar del impacto de las técnicas de carácter no estadístico, el esquiner sigue orientando su trabajo a la educación.

su investigación con cantidades mínimas de sujetos. La técnica de control y su posterior línea de trabajo del condicionamiento operante no se basa en ningún momento en la aleatorización de los grupos. Skinner utiliza la eliminación y la constancia como forma de garantizar el control de las variables extrañas. Skinner pone la base para la futura prueba estadística que hoy conocemos con el nombre de N igual a 1, N igual a 2, N igual a 4, etc. Pero coinciden estos trabajos estadísticos y de N igual a 1 en el tiempo. El diseño operante que invita a la investigación de laboratorio se populariza hacia los años 50 y solo desde 1968 se utilizará con pleno derecho para la investigación clínica bajo el nombre de la investigación clínica de la investigación clínica de la investigación clínica de la investigación clínica de la investigación clínica. En suma, se podría distinguir en una aproximación a la...

clasificación de los diseños experimentales entre el diseño clásico estadístico basado en el análisis de varianza desarrollado por Fischer y por otra parte los diseños operantes o conductuales en los que se aplica el tema de la metodología en igual a uno y autores importantes pueden ser Gersen, Baulo, etcétera, en los que inicialmente comienzan también a utilizar en estos modelos algunas técnicas de carácter estadístico como son también Gentile, Roder, Klein, Carzing, etcétera. Otro intento de análisis estadístico en los diseños operantes son las técnicas de análisis de series de tiempos como los de Glass, Wilson,

Gutmann, Gottman, etcétera. En consecuencia, nos resistimos a aceptar en esta aproximación al estudio de la metodología experimental al campo educativo, nos resistimos, repito, a aceptar la dicotomía entre diseño clásico como sinónimo de estadístico y conductual como no estadístico. Para una obra de ampliación puede verse en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en population allele, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano, en Castellano, en palma, en castellano, en castellano, en castellano, en castellano,

llano la obra de Castro, Estadística no paramétrica. Hemos de seguir comentando que la posición del diseño experimental con base estadística tiene una clara división, según la naturaleza de los datos y de las poblaciones con las que se trabaja. Los diseños de carácter paramétrico y los diseños de carácter no paramétrico, como son los de Corran, Kohl, Siegel, etc. Por tanto, reducir el criterio, pero teniendo en cuenta que el requisito principal para la utilización de un diseño o de otro es el nivel de medición alcanzada en la recogida de datos. Y, por último, tenemos que hablar de una tercera posibilidad más coherente y ampliamente admitida. El hecho de que en un diseño interviene una cantidad de variables que intervendrán en el mismo y que no hacen clasificar los diseños en univariaos cuando intervienen en univariaos. Interviene una sola variable o factoriales o múltiples.

y variados cuando interviene más de una. De cualquier manera, las técnicas del diseño experimental y su control correspondiente han de acomodarse, repetimos, al contexto o situación educativa en el que se aplica para controlar las potenciales fuentes de variación extraña y a fin de poder valorar su posibilidad de utilización en una situación experimental concreta. Así pues, las técnicas clásicas de control serían la aleatorización, mantener la constancia en los grupos y el sujeto como propio control, lo que se llaman los diseños intragrupo o de replicación intrasujeto. Se nombran, por tanto, la técnica de control utilizada y es un carácter que nos va a decidir qué tipo de diseño deberíamos utilizar. Y según la circunstancia concreta y el contexto en el que se ubica.

Por último, señalar que el número de variables independientes y de grupos de tratamiento es otro aspecto importante a considerar en la clasificación del diseño y en la elección para un estudio de carácter experimental en el campo educativo. Es decir, las variables manipuladas y los niveles con que dichas variables actúan, es decir, las condiciones experimentales. Pero tendremos también en cuenta el criterio de control a fin de dar una categorización más completa en los diseños experimentales. Finalmente, terminaré mi exposición diciendo que los diseños clásicos de un solo grupo, tal como señalan Campbell y Stanley, no son diseños propiamente experimentales, sino que son diseños pre-experimentales. No sirven en suma para determinar efecto de tratamiento, tecnología o metodología. No garantizan mínimamente la validez interna al no haber grupo de control o contrastación. Y por tanto, la inferencia... Sobre causalidad de los tratamientos...

son prácticamente nulas. Aunque recientemente, por aplicación del análisis de series temporales e intentando seguir en la línea de investigación operante, podrán utilizarse un solo grupo y un solo sujeto, pero con un tratamiento estricto de metodología en igual a U, y por tanto la inferencia a partir de las tendencias que presentan los datos recogidos al respecto. Los diseños de dos grupos fueron inicialmente, a veces se desconoce, la

posibilidad de comprobar los comportamientos de los alumnos en diversos experimentos exploratorios. El control que se utilizaba y se utiliza es la aleatorización y el apareo. Estos son superior según qué prueba se utilicen, es decir, según que utilicemos un análisis paramétrico o no paramétrico. Por otra parte, la técnica de bloqueo permite que los alumnos puedan ver si hay algún problema en la información que se les ha dado. La experimentación se realiza en el mismo espacio.

mantener constante una variable extraña y, por tanto, poder controlar esa fuente posible de invalidación y es cierto que suelen ser de carácter organístico. Un ejemplo puede ser la inteligencia, la clase social, la edad, etc. En cualquier caso, en cada bloque se hace con grupos similares en un determinado valor de esa variable extraña, se asignan al azar tanto los grupos como los tratamientos o condiciones experimentales que tenga el diseño. Se logra, por tanto, la homogenización con lo que se mantiene constante una variable secundaria y, en consecuencia, reducimos la variable del error que decíamos era el tercer objetivo del diseño. Por último, decir que se puede utilizar el sujeto como control propio, la propia técnica de control de las diferencias interindividuales. Su utilización implica un mayor grado de precisión en la estimación de los efectos de los tratamientos. No obstante, para aplicar las técnicas de control de las diferencias interindividuales, se necesita una técnica de control de las diferencias interindividuales.

del análisis de varianza deben verificarse una serie de supuestos básicos. Estos utilizan una variable intrasujeto o variable de medida repetida y reciben también el nombre de diseño de tratamientos por sujeto. La combinación de una variable intra con otros intergrupos da lugar a una serie de diseños factoriales mixtos pudiendo variar la cantidad de variables intra e intergrupos. Pero sería este un tema objeto de una exposición posterior.