

**MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD  
INVESTIGADORA DENTRO DEL MARCO DE LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS Y LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA:  
UNA PROPUESTA DE ACTUACIÓN**

*STATISTICAL EVALUATING METHODS OF THE RESEARCH ACTIVITY  
WITHIN THE SETTING OF THE NEW TECHNOLOGIES AND THE ART  
EDUCATION: AN OPERATING PROPOSAL*

MARÍA ACASO LÓPEZ-BOSCH  
Universidad Complutense

RESUMEN

Los métodos estadísticos de evaluación de la actividad investigadora dentro del marco de las Nuevas Tecnologías y la Educación Artística: una propuesta de actuación.

Dentro del campo de la educación artística es difícil encontrar métodos de investigación cuantitativa para evaluar los resultados de las investigaciones pedagógicas.

Esta comunicación pretende acentuar la eficiencia de tal método (usado principalmente en las ciencias experimentales) a partir de los resultados obtenidos en un proyecto de investigación cuyo objetivo es evaluar el uso de las nuevas tecnologías como una alternativa para el método tradicional en educación artística.

ABSTRACT

Statistical evaluating methods of the research activity within the setting of the new technologies and the art education: an operating proposal.

Within art education, it is difficult to find quantitative research methods to evaluate the results of pedagogic investigations.

This report seeks to emphasize the efficiency of such methods (used mainly in experimental sciences) through the results obtained in an investigation project which aims to evaluate the use of new technologies as an alternative to the traditional methods in art education.

Dentro del terreno de la investigación en las artes plásticas y visuales y más en concreto en la educación, nos encontramos con numerosas investigaciones donde tienen lugar trabajos de campo y/o estudios cuyas conclusiones se establecen sobre métodos cualitativos de evaluación.

En las conclusiones de algunos de estos estudios podemos leer frases tales como:

— .....en los comentarios acerca del trabajo realizado en los grupos experimentales prevalece una estimación muy favorable de los resultados<sup>1</sup>.

o bien:

— La experiencia finaliza con resultados verdaderamente alentadores<sup>2</sup>.

Partiendo de la base que los datos cualitativos son de gran importancia en cualquier investigación, la primera hipótesis que quiere plantear esta comunicación es por qué la *investigación* en las artes plásticas y visuales se fundamenta sólo sobre este tipo de métodos mientras que los procesos cuantitativos raramente son utilizados cuando su uso es sistemático en los estudios de la rama de las ciencias.

Lo que esta comunicación quiere poner de manifiesto mediante un ejemplo concreto es como en el terreno que nos ocupa los estudios cuantitativos son tan efectivos como necesarios sobre todo cuando queremos justificar como científicos los estudios que en nuestra área estamos llevando a cabo.

Es estudio que quiere servir de ejemplo para esta comunicación nace en 1994 en forma de proyecto de tesis doctoral.

Debido al gran vacío existente en cuanto al tema de las nueva tecnologías en relación con la educación artística se plantea la realización de un CD-ROM interactivo con contenidos conceptuales (composición, color etc) como material de apoyo a la intervención didáctica para evaluar su eficacia como alternativa a los materiales tradicionales utilizados en este caso, concretamente los libros de texto.

La propuesta nace de las facilidades que los materiales multimedia brindan al aprendizaje del arte: gran cantidad de imágenes a color además de texto, simulaciones interjectivas de los procesos que se explicaban, sonido, ejercicios de autocomprobación son algunas de las innovaciones que el formato CD-ROM ofrecía frente al papel.

Una vez realizado un estudio de los materiales de este tipo existentes, y de la realización conceptual y física del CD-ROM se diseñó una prueba experimental de las siguientes características:

## PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

El primer paso a dar en cualquier proyecto de investigación cuantitativa es el planteamiento de las hipótesis que organizarán el resto del trabajo.

---

1. MARTÍN ARRILLAGA, J. (1995): *Las aplicaciones interactivas en la enseñanza artística*. Pág. 308. Tesis doctoral leída en el Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica Facultad de Bellas Artes UCM

2. CASTELLANOS, J. DELICADO, J. DOMÍNGUEZ, C. y RIGO, C. (1994): "Método hypermedial para el estudio del color", ACM Multimedia

En el caso que nos ocupa lo que fundamentalmente se quiso evaluar fue el grado de aprendizaje y el grado de motivación del material multimedia frente a una versión en papel con los mismos contenidos que el CD-ROM pero sin animaciones, sonido etc.

La hipótesis formulada para cubrir el aspecto del grado de aprendizaje fue:

- *¿Es más efectivo, en el ámbito que aquí se estudia, el proceso de aprendizaje por medio de una aplicación interactiva multimedia que por medio de un libro de texto tradicional?*

Mientras que la hipótesis formulada para cubrir el aspecto del grado de motivación fue:

- *¿Quiénes están más motivados, los alumnos que trabajan con el programa interactivo multimedia en el terreno concreto de esta investigación, o los que trabajan con el libro de texto?*

## SELECCIÓN DE LOS SUJETOS

Se seleccionó una muestra de 50 alumnos que cursaban la asignaturas de Dibujo Artístico y de Diseño Asistido por Ordenador durante el curso 96-97 de la Escuela de Artes nº 10 de Madrid cuyas edades comprenden entre los 16 y los 27 años situándose la edad media entorno a los 18 años.

Los sujetos que configuran el grupo experimental fueron los 28 alumnos de la asignatura de Diseño Asistido por Ordenador.

Los sujetos que configuran el grupo de control fueron los 22 alumnos de la asignatura de Dibujo Artístico.

La prueba fue realizada en la Escuela nº 10 debido a que esta es la única escuela especializada en Diseño de todas las Escuelas de Arte que existen en Madrid capital.

Después de evaluar los niveles de conocimiento de ambos grupos sobre la temática específica de la que trataba el experimento, se llegó a la conclusión de que poseían niveles semejantes, es decir que no existían sujetos de riesgo que contaminasen en modo alguno el experimento quedando por lo tanto comprobada la semejanza de los grupos.

## DISEÑO DE LA PRUEBA

Se determinó por la realización de una prueba de diseño factorial 2x2 de tipo mixto de tal manera nos encontramos con la existencia de dos variables:

VARIABLE Ordenador INDEPENDIENTE  
Intergrupo

Libro  
VARIABLE Grado de aprendizaje DEPENDIENTE  
Intragrupo  
Grado de motivación

## MATERIALES

Materiales a emplear en la fase de estudio

Grupo experimental  
Programa interactivo multimedia  
Grupo de control  
Libro de texto  
Materiales a emplear en la fase de prueba  
Para la medida de la variable dependiente

La variable dependiente estaba formada por dos componentes: el grado de aprendizaje y el grado de motivación.

— Material para la medida del grado de aprendizaje

Para medir el grado de aprendizaje se optó por aplicar una secuencia de 28 preguntas cerradas tipo test.

Para la formulación de las preguntas se utilizó un léxico que facilitase la comprensión de los mensajes en consonancia con el nivel léxico de los alumnos con quienes se realizó la prueba.

En la realización de las preguntas se dio más importancia a las preguntas de aplicación, que obliga al alumno a solucionar problemas frente a las preguntas de memorización.

— Materiales para la medida del grado de motivación

Para medir el grado de motivación se optó por aplicar una escala Likert de apreciación de cinco puntos.

El objetivo de cada opción consistió en medir:

1. El grado de entretenimiento y de concentración del alumno.
2. El grado de apreciación del aprendizaje personal.

3. El grado de apreciación de aprendizaje figurado en comparación con el otro método favoreciendo el método que está siendo utilizado.
4. La facilidad o dificultad de aprendizaje.
5. Si el alumno estaría interesado en utilizar métodos similares a los utilizados, es decir, si le gusta el método empleado.
6. El grado de aprendizaje figurado en comparación con el otro método favoreciendo este.

Para que el alumno indicase su grado de apreciación en cada pregunta se estableció una escala de cinco puntos que va del muy de acuerdo hasta el muy en desacuerdo.

— Material complementario

Como complemento a estos dos componentes anteriores se introdujo una pregunta abierta de tipo personal (datos cualitativos) para obtener una valoración más precisa sobre las opiniones del alumnado sobre ambos materiales

## PROCEDIMIENTO

### Grupo experimental

La prueba con los alumnos de Diseño Asistido por Ordenador se realizó en el aula 4.1 de la Escuela de Artes nº 10 de Madrid.

El total de los alumnos que realizaron la prueba fue de 28.

Todos los alumnos accedieron libremente a la realización de la prueba una vez que fueron informados debidamente de los objetivos, contenidos y metodología de la misma.

Para la consecución del experimento se determinó:

Fase de estudio	—	1,30 minutos
Fase de prueba	—	30 minutos

### Grupo de control

La prueba con los alumnos de Dibujo Artístico se realizó en el aula 4.3 de la Escuela de Artes nº 10 de Madrid.

El total de los alumnos que realizaron la prueba fue de 23, pero el estudio se ha realizado con 22 debido a que uno de ellos contestó de manera errónea a las preguntas por lo que no fue incluido en la muestra.

Todos los alumnos accedieron libremente a la realización de la prueba una vez que fueron informados debidamente de los objetivos, contenidos y metodología de la misma.

Para la consecución del experimento se determinó:

Fase de estudio — 1,30 minutos

Fase de prueba — 30 minutos

## RESULTADOS

Una vez codificados los datos se llevó a cabo un análisis de tipo factorial por medio del programa SPSS (Statistical Package for Social Science) PC+ versión 6.3 para Windows.

Resultados de la prueba de medida del grado de aprendizaje (secuencia de 28 preguntas cerradas)

Obtención de las medias individuales

Una vez corregidos los tests, para la obtención de las puntuaciones directas de cada sujeto se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{A \text{ ciertos} - \text{Errores}}{\text{Número de alternativas} - 1}$$

Una vez obtenidas las puntuaciones directas se pasó a obtención de las puntuaciones decimales individuales.

Obtención de las medias de cada grupo

Por medio de las puntuaciones decimales individuales se obtuvieron las medias decimales de ambos grupos. Las medias de los resultados de las puntuaciones decimales han sido:

Grupo 1 (grupo de control)

3,9123

Grupo 2 (grupo experimental)

5,4273

Como se puede observar el grupo experimental supera en 1,515 puntos al grupo de control.

Análisis de la varianza. Para comprobar que la diferencia entre medias resultaba significativa se llevó a cabo un análisis de varianza.

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIA DE LOS CUADRADOS	F	NIVEL DE SIGNIFICATIVIDAD (P)
INTERGRUPO (ordenador/ libro)	28.2756	1	28.2756	10.2351	.0024
INTRAGRUPPO (aprendizaje/ motivación)	132.6051	48	2.7626		

Para confirmar estos datos se aplicó una prueba no paramétrica de Man Whitney para grupos desiguales.

### Análisis de los resultados

A través de la realización del análisis de varianza se obtuvo un valor de F: 10.2351 lo que comprueba que la diferencia entre las medias es significativa a un nivel de  $p < 0.01$

### Conclusiones

Dado que el análisis de varianza señala la significatividad de diferencia entre las medias decimales obtenidas entre el grupo experimental y el grupo de control, y que el resultado del grupo experimental es en 1, 51 puntos superiores al del grupo de control, se estaba en situación de contestar a la hipótesis inicial afirmando que dentro del ámbito en que se encontraba el estudio, resultó más efectivo el proceso de aprendizaje por medio de una aplicación interactiva multimedia que por medio de un libro de texto tradicional.

Resultados de la prueba de medida del grado de motivación, prueba Likert de cinco opciones

En resumen los resultados de las medias fue:

PREGUNTA	GRUPO LIBRO DE TEXTO	GRUPO PROGRAMA INTERACTIVO
1	3.682	3.107
2	2.773	2.929
3	3.000	3.286
4	2.455	2.741
5	2.591	2.893
6	1.631	2.679

Por lo que el histograma de barras de las medias de las estimaciones se estimó como:

Resultados de la prueba complementaria abierta de tipo personal

Los resultados de esta prueba de carácter complementario se tipificaron mediante categorías de tal manera que se pudo comprobar la frecuencia entre ambos grupos.

Organizando las apreciaciones personales por categorías en una tabla los resultados fueron:

Entretenimiento 12	Entretenimiento 7
Aburrimiento 7	Aburrimiento 7
Interés 3	Interés 6
Preferencia por el método opuesto 6	Preferencia por el método opuesto 2
Cansancio ocular 8	Falta de tiempo 8
Dificultad de transporte 2	

Las conclusiones por lo tanto fueron que en líneas generales el CD-ROM les parecía a los alumnos más entretenido que el libro, aunque seguían prefiriendo este método como sistema de aprendizaje.

Consideraron los contenidos interesantes y aunque ambos soportes tenían exactamente el mismo volumen, los que trabajaron con el libro demandaron más tiempo para el completo estudio del documento mientras que los del ordenador apenas hicieron referencia la respecto.

El grupo experimental hizo referencia al enorme cansancio ocular que les producía el visionado frente a la pantalla durante tanto tiempo así como la dificultad de transporte del ordenador frente a la facilidad del libro.

El grupo de control hizo referencia a una actividad apenas mencionada por el grupo experimental, el aprendizaje de nociones nuevas.

Las conclusiones específicas a las que pretende llegar esta comunicación son las siguientes:

1. La prueba de veintiocho preguntas cerradas tipo test, elaborada en dicho estudio para la medida del grado de aprendizaje de los sujetos, se mostró como herramienta de medida eficaz. La aplicación de dicho instrumento permitió la obtención de resultados reveladores en cuanto al nivel de adquisición de conocimientos teóricos en la enseñanza artística.

En relación a esto se recomienda la utilización de pruebas de características semejantes como instrumento de medida de los diferentes grados de aprendizaje, a partir de las cuales se pueda justificar empíricamente la dirección de los procesos de innovación educativa .



2. La escala Likert de 6 puntos, elaborada en el estudio para la medida del grado de motivación de los sujetos, se mostró como herramienta de medida eficaz. La aplicación de dicho instrumento permitió la obtención de resultados reveladores en cuanto al nivel de motivación tanto de los materiales tradicionales como de los nuevos.

En relación a esto se recomienda la utilización de pruebas de características semejantes como instrumento de medida de los diferentes grados de motivación, a partir de las cuales sea posible justificar empíricamente la dirección de los procesos de innovación educativa.

3. En resumen podemos decir que los estudios cuantitativos han resultado efectivos como método de evaluación de la actividad investigadora dentro del marco de las nuevas tecnologías y la educación artística por lo que se recomienda su uso en otros campos para contribuir al correcto desarrollo de las artes plásticas y visuales desde una dimensión científica comprobada.

## **Bibliografía.**

- ANGUERA, M. (1985): *Metodología de la observación en ciencias humanas*, Madrid: Cátedra
- ARNAU, J. (1984): *Diseños experimentales en psicología y educación*, México: Trillas.
- BARWISE, J. (1990): "Visual information and valid reasoning", Zimmerman & Cunningham
- BOTELLA, J. LEÓN, O.G. SANMARTÍ, R. (1993): *Análisis de datos en psicología*, Madrid: Pirámide
- COCHRAN, W.G. y COX, G.M (1957): *Experimental designs*, Nueva York: Wiley
- CRAIG, J. y METZE, L. (1986): *Methods of psychological research*, Philadelphia: WB Saunders
- DEMO, P. (1985): *Investigación participante. Mito y realidad*, Buenos Aires: Kapelusz
- ELLIOT, J. (1990): *La investigación-acción en educación*, Madrid: Morata
- FOX, D. (1981): *El proceso de investigación en educación*, Pamplona: Eunsa
- TAYLER, L. (1972): *Pruebas y medición en psicología*, Buenos Aires: Castillo
- THORNDIKE, R.L. y HAGAN, E. (1970): *Tests y técnicas de medición en psicología y educación*, Méjico: Trillas.