

# ESTUDIO DE LA CAPACITACIÓN DEL DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE ÁMBATO EN EL USO DE MULTIMEDIA EDUCATIVAS MEDIANTE EL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA DATOS CATEGÓRICOS.

Luis Efraín Velastegui\*, Maribel Paredes Cabezas\* y Yasser Vázquez Alfonso\*\*

Univesidad Técnica de Ambato

\*\* Universidad de la Habana

## ABSTRACT

This work was developed at the Technical University of Ambato in Ecuador and aimed to apply multivariate methods for the study of teacher training in the use of educational multimedia. a survey of teachers and an interview with race directors was designed. The survey was conducted to 363 teachers, in order to conduct a study on the improvement in the use of educational multimedia and self-assessment of their performance in using them, and was self-administered by the 20 race directors. Application of Analysis Key Component for Data Categorical (CATPCA) could verify the variables that most weight had the criteria of those surveyed teachers and principals interviewed career, they are: the area of knowledge (AC), the type of way to receive technical information (TFRIT), teaching experience (ED), type of processed materials (TME), knowledge of teachers to use the computer as a working tool (CPUC), knowledge of teachers to design environments learning to consider the use of multimedia technologies (CPDEAM), the ability of teachers to make designs undergraduate and postgraduate assisted interactive multimedia in different modalities (CRCM) and knowledge of teachers to use the computer as a tool work (CPUC).

**KEYWORDS:** Training, Educational Multimedia, CATPCA

**MSC:** 62P10

## RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador y tuvo como objetivo aplicar métodos multivariados para el estudio de la capacitación del docente en el uso de multimedia educativas. Se diseñó una encuesta a docentes y una entrevista a directores de carrera. La encuesta fue dirigida a 363 profesores, con el propósito de realizar un estudio sobre la superación en la utilización de las multimedias educativas y la autoevaluación de su desempeño en el uso de las mismas, y fue auto administrado por los 20 directores de las carreras. La aplicación del Análisis de Componente Principales para Datos Categóricos(CATPCA) pudo constatar las variables que más peso tuvieron en los criterios de los docentes encuestados y los directores de carrera entrevistados, las mismas son: el área de conocimiento (AC), el tipo de forma de recibir la información técnica (TFRIT), la experiencia docente (ED), tipo de materiales elaborados (TME), los conocimientos de los profesores para utilizar la computación como herramienta de trabajo (CPUC), los conocimientos de los profesores para diseñar entornos de aprendizaje que consideren la utilización de las tecnologías multimedias (CPDEAM), la capacidad de los docentes para realizar diseños de cursos de pregrado y postgrado asistidos por multimedia interactivos en diferentes modalidades (CRCM) y los conocimientos de los profesores para utilizar la computación como herramienta de trabajo (CPUC).

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se vive un período histórico de transición entre dos siglos, caracterizado por los profundos y agudos cambios acaecidos en el contexto internacional. El impetuoso avance de la ciencia y de la tecnología y su conjunción en un proceso único en el último cuarto de la centuria y la clara manifestación del fenómeno de la globalización, han dado lugar a complejos procesos de transformaciones y cambios en todas las esferas y dimensiones de la vida social, afectando de manera directa o indirecta a todos los países del mundo y a sus habitantes, por lo que muchos autores lo identifican, como la era de la “III Revolución Industrial” (MES; 1999).

Es indudable que uno de los factores de éxito en la actualidad ante los adelantos científicos tecnológicos, es su articulación con el proceso de superación. Esto requiere, naturalmente, que se establezcan y redefinan

políticas, planes, programas y estrategias para su logro. La educación de postgrado juega un papel relevante en este sentido (Del Toro; 2004).

El término formación se identifica con los procesos de enseñanza-aprendizaje, sistemáticos, formales y planificados que se ejecutan para proporcionar o modificar competencias (conocimientos, habilidades y destrezas, y el desarrollo de actitudes y valores) y conseguir modos de actuación adecuados en una actividad o rangos de actividades ocupacionales o profesionales. (MES; 1999).

El acceso, adquisición y asimilación de las NTIC para el desarrollo de cursos de postgrado constituye un reto de extraordinaria importancia en el nuevo milenio, objetivo en el que juegan un decisivo papel los procesos de formación y desarrollo de los recursos laborales calificados de nivel universitario sentido (Del Toro; 2004).

Entre las estrategias de desarrollo socioeconómico de Ecuador, a la ciencia se le ha dado un lugar priorizado, por lo que nuestro sistema de educación ecuatoriano tiene como misión principal, la de formar el capital humano que responda dichas exigencias.

El desarrollo de la Educación Superior en Ecuador pone cada vez más en evidencia la necesidad de analizar cómo y cuáles han sido las estrategias para elevar la preparación pedagógica de los docentes y en especial la formación posgraduada de los profesionales que hoy imparten clases en sus universidades; en la realización de tan importante tarea, desempeñan un importante papel los conocimientos relativos al uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Ecuador no es ajeno a las tendencias de la Sociedad de la Información, está dotando a las escuelas públicas de equipamiento de aulas de informática con acceso a internet y con miras al modelo tecnológico 1x1 (Peñaherrera, 2011).

La integración de las TIC en el sector educativo del país andino ha apuntado a la dotación de infraestructuras, equipamiento de aulas con ordenadores y recursos informáticos, dotación de software educativo, capacitación al profesorado, creación de portales educativos, soporte técnico a las escuelas, entre otros (Peñaherrera, 2010). Recientemente, Ecuador ha elaborado su primer documento base de estándares TIC en concordancia con la propuesta de estándares educativos que se lleva a cabo actualmente (Ministerio de Educación de Ecuador, 2010).

Es importante considerar que los profesores universitarios para poder estar al nivel de estos tiempos, (en la sociedad del conocimiento), hay que capacitarlos para desarrollar cursos de postgrados asistidos por “multimedia interactivo” (MMI). En la actualidad no existe el nivel de preparación necesario para enfrentar este reto, al menos en aquellos profesores que disponen de las actitudes para asumirlo (Del Toro; 2004). Teniendo en cuenta lo anterior, la dirección de la Universidad Técnica de Ambato (UTA) ha decidido diagnosticar las necesidades de capacitación de los docentes mediante el empleo de las multimedias educativas para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en dicha universidad.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó para conocer la situación actual que tienen los docentes universitarios de la UTA en el uso de las NTIC y la necesidad de su capacitación en la utilización de la tecnología multimedia en la impartición de cursos de pregrado y postgrado.

Se tuvo en cuenta la dialéctica como teoría del desarrollo, la cual define la fuente, la forma cómo se produce y la tendencia de ese desarrollo. El modo como se produce el desarrollo es a partir de la unidad de lo cuantitativo y lo cualitativo (Del Toro; 2004).

En el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes métodos:

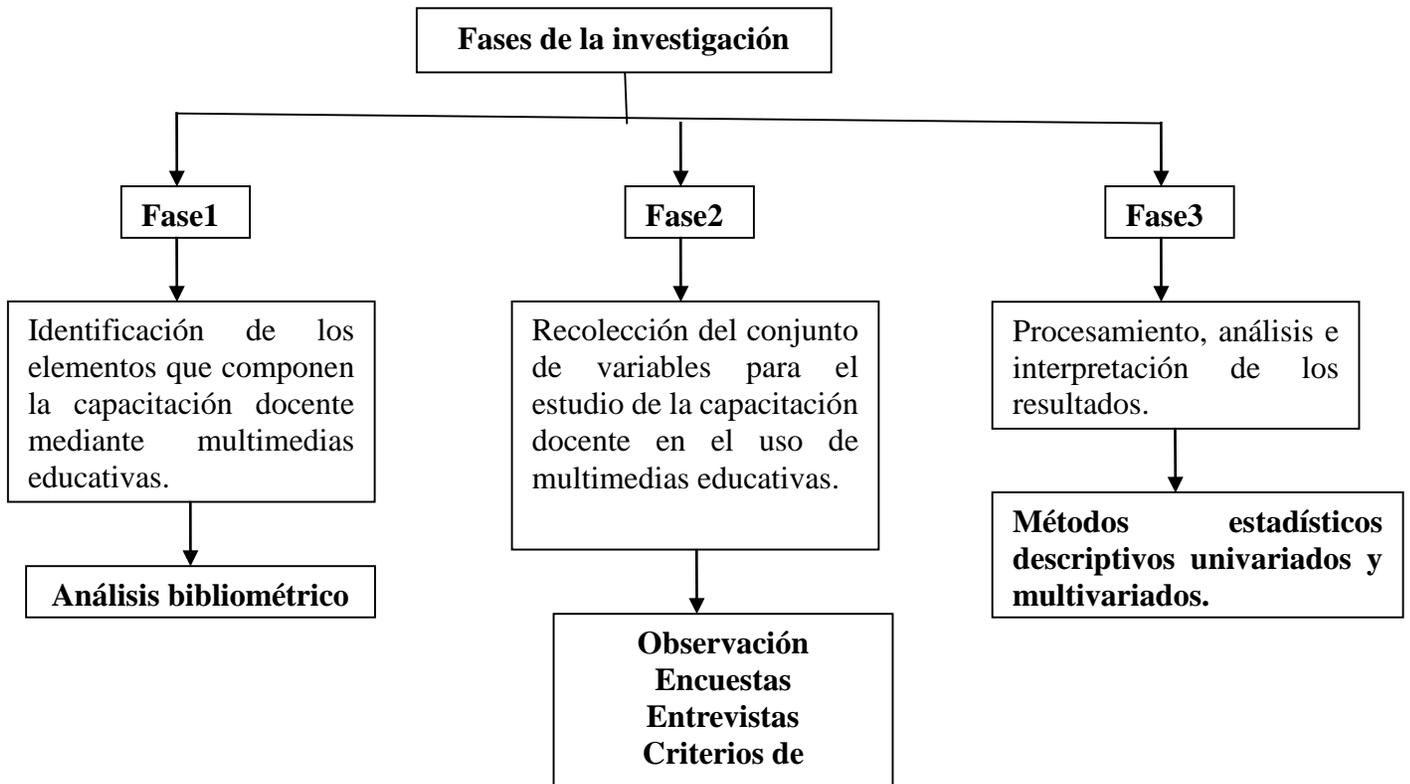
**Teóricos:** permitieron la profundización en el estudio del objeto de la investigación, interpretación los datos empíricos encontrados y la sistematización, generalización y nexos esenciales de las informaciones obtenidas.

**Empíricos:** permitieron el diagnóstico de las dificultades presentadas por los docentes en la formación y utilización de las NTIC en la UTA, a través de observación, encuestas, entrevistas y criterios de especialistas.

**Estadísticos:** Se utiliza para el procesamiento y análisis de la información a través los métodos de la estadística descriptiva univariada y multivariada, también en la selección de la muestra se emplea el muestreo aleatorio para la selección de la muestra de docentes de la Universidad Técnica de Ambato.

En la figura 1 se muestra las diferentes fases de la investigación, formada por tres fases: en la primera el

objetivo fue identificar los elementos que componen la capacitación docente mediante multimedia educativas a través de un amplio análisis del estado del arte partiendo del análisis bibliométrico, la segunda fase consistió en la recolección de un conjunto de variables para el diagnóstico de la capacitación docente mediante multimedia educativas a través de encuestas, entrevistas, observación y criterio de especialistas y por último en la tercera fase se realizó el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados utilizando los métodos de la estadística descriptiva univariada y multivariada a través de tablas y gráficos en 2D.



**Figura1:** Fases del proceso de investigación.  
**Fuente:** Elaboración propia.

El objetivo fundamental de las encuestas a profesores es diagnosticar la necesidad de la formación mediante multimedia educativas y la entrevista a los directores de carreras fue para conocer si el sistema de capacitación previsto por la dirección de la UTA garantizaba capacitación del personal docente en el uso de las tecnologías multimedia.

La población objeto de estudio estuvo representada por todos los docentes de la UTA que en total son 1100 y 40 coordinadores de carreras de las 10 facultades. Para el diagnóstico se seleccionó la muestra a través de un muestreo aleatorio en poblaciones finitas utilizando las fórmulas 1 planteada por Moráguez (2011), dando como resultado una muestra de 363 profesores y 20 directivos.

$$n_0 = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 pq}{a^2}, \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (1)$$

Donde:

$n_0$ : tamaño de muestra preliminar.

$N$ : tamaño de la población.

$n$ : tamaño de muestra con corrección para población finita.

$p$ : proporción de éxito en el análisis que se realiza.

$q$ : proporción de no éxito en el análisis que se realiza.

Por ser  $p$  y  $q$  desconocidos, se asumió para ambos el valor máximo de 0.50 (50%), en el muestreo aleatorio simple para variables categóricas, que aportan la mayor varianza ( $pq=0,25$ ) y maximiza el tamaño de la muestra.

$d$ : margen de error o error máximo admisible, se consideró adecuado un margen de error de 3%, teniendo en cuenta las posibilidades reales para la captura de la información.

$Z_{1-\alpha/2}$ : valor de la variable  $Z$  de la Distribución Normal tipificada (se asumió un nivel de confianza de 0.90, siendo  $Z_{1-\alpha/2} = Z_{0,95} \approx 1,65$ ).

Para determinar la validez del contenido de la encuesta y la entrevista se utiliza el coeficiente de alfa de Conbrach ( $\alpha$ ), que se expresa según Ledesma et. al. (2002) por:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \sum \frac{s_i^2}{s_{sum}^2} \right)$$

Donde:

$k$ : es el número de ítems de la prueba.

$s_i^2$  : es la varianza de los ítems.

$s_{sum}^2$  : es la varianza total.

El método de Análisis Componentes Principales Categóricos (ACPCat), al igual que su homólogo para variables continuas, puede considerarse como una técnica exploratoria de reducción de las dimensiones de una base de datos incorporando variables nominales, ordinales y numéricas (Navarro, 2010). Pone al descubierto relaciones existentes entre las variables originales, entre los casos y entre ambos: variables y casos (Meulman y Heisser, 2004).

El modelo ACPCat presenta una matriz de datos  $H_{n \times m}$ , la cual consiste en las puntuaciones observadas de  $n$  casos en  $m$  variables. Cada variable puede ser denotada como la  $j$ -ésima columna de  $H$ ;  $h_j$  como un vector de  $n \times 1$ , con  $j = 1, \dots, m$ . Si las variables  $h_j$  no tienen nivel de medición numérico, o se espera que la relación entre ellas no sea lineal, se aplica una transformación no lineal. ACPCat puede ser desarrollado minimizando la función de pérdida mínima cuadrática en la que la matriz de datos observados  $H$  es reemplazada por una matriz  $Q_{n \times m}$ , que contiene las variables transformadas  $q_j = \varphi_j(h_j)$ .

La función de pérdida  $L_2(Q, A, X) = \sum_{j=1}^m \text{tr}[(q_j a_j - X)^T (q_j a_j - X)]$  es la que utiliza el ACPCat y está sujeta a un número de restricciones. Primero, las variables transformadas son estandarizadas, a fin de que  $q_j^T q_j = n$ . Tal restricción se necesita para resolver la indeterminación entre  $q_j$  y  $a_j$  en el producto escalar  $q_j^T a_j$ . Esta normalización implica  $q_j$  que contenga z-scores y garantice que las saturaciones en componentes en  $a_j$  estén correlacionadas entre las variables y las componentes. Para evitar la solución trivial  $A = 0$  y  $X = 0$ , las puntuaciones de los objetos se limitan y se requiere que  $X^T X = nI$ , donde  $I$  es la matriz identidad, se necesitan que las puntuaciones de los objetos estén centradas, por lo tanto  $1^T X = 0$ , donde  $1$  representa el vector unidad. Estas restricciones significan que las columnas de las  $X$  (componentes) son z-scores ortonormales: su media es cero, su desviación estándar es 1, y están incorrelacionadas. Para el nivel de escala numérica,  $q_j = \varphi_j(h_j)$  implica una transformación lineal, que es la variable observada  $h_j$  es simplemente transformada en z-scores. Para los niveles no lineales (nominal, ordinal, spline),  $q_j = \varphi_j(h_j)$  denotan una transformación acorde con el nivel de medición seleccionado para la variable  $j$ .

El método que se utiliza para minimizar la función de pérdida anterior es el de los mínimos cuadrados alternantes, actualizando cíclicamente uno de los parámetros  $X$ ,  $Q$  y  $A$ , mientras que los otros dos se mantienen constantes. Esos procesos iterativos se continúan hasta que la mejora en los valores perdidos posteriores este por debajo de algún valor pequeño especificado por el usuario. En ACPCat, los valores de partida de  $X$  son aleatorios.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la tabulación de las variables de la encuesta a los docentes. De manera general, en relación a la satisfacción de las necesidades de capacitación mediante multimedias educativas (SCTM), el 76,3% de los docentes que no, con respecto al tipo de acción de capacitación mediante tecnología multimedia (TACTM), el 62,3% prefiere teórica-práctica, en el cumplimiento de las expectativas de capacitación (CEC), el 63,4% comenta que se le cumplen las expectativas, la experiencia docente (ED) que más predomina es dos años representando un 41,9%. El tipo de horario en que prefieren la capacitación (THCTM) es por la mañana representando un 60,3% y el 88,4% de los docentes encuestados prefiere seleccionar su capacitación. El 49% opina que la frecuencia en que desea la capacitación (FDC) sea quincenal y el 36,9% prefiere los cursos como tipo de forma para recibir la información técnica (TFRIT). La gran mayoría de los docentes plantean que sus conocimientos sobre los editores multimedias es insuficientes y representan el 66,9%.

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
SCTM	Si	86	23,7
	No	277	<b>76,3</b>
TACTM	Práctica	22	6,1
	Teórica	115	31,7
	<b>Teórica-Práctica</b>	226	<b>62,3</b>
CEC	No	230	<b>63,4</b>
	Regularmente	117	32,2
	Si	16	4,4
ED	6meses	60	16,5
	1año	77	21,2
	<b>2años</b>	152	<b>41,9</b>
	3años	66	18,2
	más3años	8	2,2
THCTM	<b>Mañana</b>	219	<b>60,3</b>
	Tarde	133	36,6
	Noche	11	3,0
TPRC	Dirigido	42	11,6
	<b>Seleccionado por usted</b>	321	<b>88,4</b>
TFRIT	Plegables	8	2,2
	<b>Cursos</b>	134	<b>36,9</b>
	Video	67	18,5
	Conferencia	81	22,3
	Taller	73	20,1
CSC	No	273	<b>75,2</b>
	Si	90	24,8
CEM	<b>Nada</b>	113	<b>31,1</b>
	<b>Poco</b>	130	<b>35,8</b>
	Bastante	62	17,1
	Mucho	58	16,0
FDC	Semanal	77	21,2
	<b>Quincenal</b>	178	<b>49,0</b>
	Mensual	96	26,4
	Bimensual	12	3,3

**Tabla 1:** Frecuencias y porcentajes de las variables y categorías de la encuesta a docentes.

**Fuente:** Elaboración propia.

El análisis realizado a la entrevista aplicada a los 20 directores de las carreras de la UTA aparece en la tabla 2, donde se puede observar que la gran mayoría opina que los conocimientos de los profesores para utilizar la computación como herramienta de trabajo (CPUC) son insuficientes representando un 75%, existe también un 55% insatisfacción por los conocimientos de los profesores para diseñar entornos de aprendizaje que consideren la utilización de las tecnologías multimedias (CPDEAM). El 85% tiene un criterio negativo en cuanto a la capacidad de los docentes para realizar diseños de cursos de pregrado y postgrado asistidos por multimedia interactivos en diferentes modalidades (CRCM). La mayoría sienten la necesidad de establecer una estrategia de superación para la capacitación de los docentes mediante multimedias educativas (NEES), siendo reflejado en 70%. Los diferentes tipos de materiales que han elaborado para las asignaturas de su carrera (TME) son videos (20%), imágenes (20%), teleclases (15%) y presentaciones en power point (15%).

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
CPUC	Muy bueno	2	10,0
	Bueno	1	5,0
	Regular	2	10,0
	<b>Malo</b>	8	<b>40,0</b>
	<b>Muy malo</b>	7	<b>35,0</b>
CPDEAM	Muy bueno	2	10,0
	Bueno	3	15,0
	Regular	4	20,0
	<b>Malo</b>	7	<b>35,0</b>
	<b>Muy malo</b>	4	<b>20,0</b>
CRCM	Alta	3	15,0
	<b>Baja</b>	7	<b>35,0</b>
	<b>Ninguna</b>	10	<b>50,0</b>
NEES	<b>Si</b>	<b>14</b>	<b>70,0</b>
	No	6	30,0
TME	<b>Presentaciones PowerPoint</b>	3	<b>15,0</b>
	Animaciones	2	10,0
	Presentaciones en formato IMS u otro formato estándar	1	5,0
	Multimedias	1	5,0
	<b>Videos</b>	4	<b>20,0</b>
	<b>Teleclases</b>	3	<b>15,0</b>
	Sonido	2	10,0
	<b>Imágenes</b>	4	<b>20,0</b>

**Tabla 2:** Frecuencias y porcentajes de las variables y categorías de la encuesta a docentes.

**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados mostrados muestran similitudes con los obtenidos por Torres (2008), Nápoles (2011) y Lombillo (2011), donde reclaman la necesidad de una proyección de acciones de capacitación para potenciar la utilización de las NTIC por parte de los docentes.

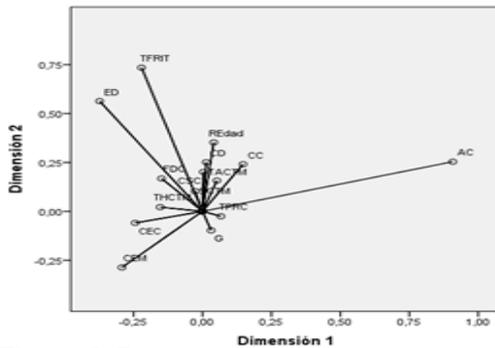
Los valores del coeficiente de alfa de Conbrach ( $\alpha$ ) para la encuesta es de 0,751 y el de la entrevista es 0,728, estos valores están dentro el rango de fiabilidad para la aplicación de estas técnicas empíricas, según (Hair et. al., 1999).

Para un estudio más integral de las variables que influyen en el diagnóstico se aplicó el Análisis de los Componentes Principales para Datos Categórico (CATPCA), según criterios de De Leeuw (2005) y Tapia (2007). Los resultados de la aplicación de este método a la encuesta y la entrevista se muestran en la tabla 3. En la misma se observa que los valores del alfa de conbrach en los dos tipo de técnica están dentro del rango de fiabilidad, según Hair *et. al.* (1999). La dimensión1 de la encuesta explica 54,84% de la variabilidad y las variable que más peso tiene es el área de conocimiento (AC), la dimensión 2 explica un10% y las variables que más pesos tienen son el tipo de forma de recibir la información técnica (TFRIT) y la experiencia docente

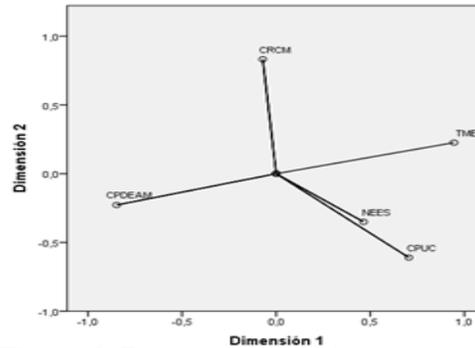
(ED), ver la figura2. Para la entrevista su dimensión1 explica un 59,4% aproximadamente de la variabilidad y las variables que más pesos tienen son tipo de materiales elaborados (TME), los conocimientos de los profesores para utilizar la computación como herramienta de trabajo (CPUC) y los conocimientos de los profesores para diseñar entornos de aprendizaje que consideren la utilización de las tecnologías multimedia (CPDEAM), la dimensión2 explica un 21% aproximadamente de la variabilidad y las variables que más pesos tienen son la capacidad de los docentes para realizar diseños de cursos de pregrado y postgrado asistidos por multimedia interactivos en diferentes modalidades (CRCM) y los conocimientos de los profesores para utilizar la computación como herramienta de trabajo (CPUC),ver la figura 3.

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza explicada		Tipo técnica
		% de la varianza		
1	0,867	54,840		Encuesta
2	0,856	10,021		
Total	0,941	64,861		
1	0,969	59,426		Entrevista
2	0,829	21,087		
Total	0,989	80,513		

**Tabla3:** Resumen de la aplicación del CATPCA.  
**Fuente:** Elaboración propia.

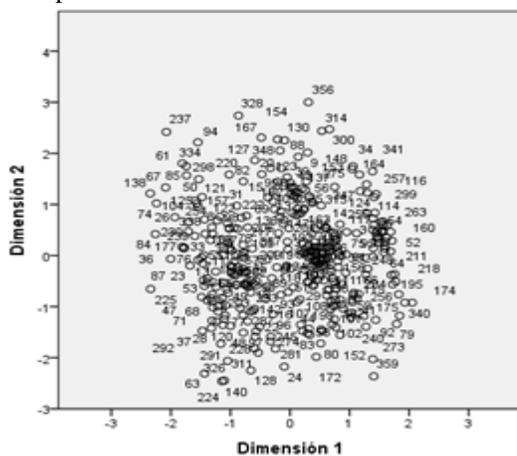


**Figura 2:** Pesos variables en la encuesta.

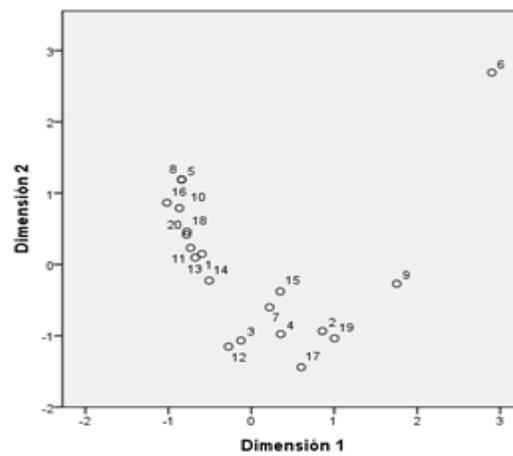


**Figura 3:** Pesos de las variables en la entrevista

Con respecto al comportamiento que dan los docentes encuestados y los directivos encuestados se muestran en la figura 4 y 5. El gráfico de la figura 4 se observa que la gran mayoría de los docentes encuestados tienen criterios similares sobre la percepción que tienen de la capacitación mediante tecnologías multimedia en la UTA. El comportamiento de los criterios de los directores de carrera entrevistado se observa en la gráfica de la figura 5, donde se observa que excepto un director los demás presentan criterios similares sobre percepción de la capacitación en la UTA.



**Figura4:** Gráfico en dos dimensiones (Criterios encuestados)



**Figura 5:** Gráfico en dos dimensiones (Criterios entrevistados)

Los resultados encontrados muestran que existen altas necesidades de capacitación de manera global en el uso de las TIC. Estos resultados coinciden con los hallazgos y estudios realizados por Chadwik (2001), Delgado et. al. (2009) y Valdés et.al, (2011) quienes reportan que los docentes manifiestan un alto interés por

capacitarse con respecto al uso de las TIC; lo cual habla de una toma de conciencia de los docentes acerca de la adquisición como parte de su desarrollo profesional de competencias en el uso de las nuevas tecnologías y de la importancia de las mismas como un apoyo a su práctica.

#### 4. CONCLUSIONES

La investigación realizada ha detectado que existen necesidades de capacitación de los docentes en el uso de las tecnologías multimedias de manera general, lo que refleja la importancia que tiene la misma por parte de los docentes y directores de las carreras de la UTA.

Las mayores necesidades de capacitación referidas por los docentes se encontraron en aspectos tecnológicos, los cuales abordan los conocimientos y habilidades necesarias para el uso de las tecnologías multimedias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con la aplicación del Análisis de Componentes Principales para Datos Categóricos se pudo constatar las variables que más peso tuvieron en los criterios de los docentes encuestados y los directores de carrera entrevistados, las mismas son: el área de conocimiento (AC), la dimensión 2 explica un 10% y las variables que más pesos tienen son el tipo de forma de recibir la información técnica (TFRIT), la experiencia docente (ED), tipo de materiales elaborados (TME), los conocimientos de los profesores para utilizar la computación como herramienta de trabajo (CPUC), los conocimientos de los profesores para diseñar entornos de aprendizaje que consideren la utilización de las tecnologías multimedias (CPDEAM), la capacidad de los docentes para realizar diseños de cursos de pregrado y postgrado asistidos por multimedia interactivos en diferentes modalidades (CRCM) y los conocimientos de los profesores para utilizar la computación como herramienta de trabajo (CPUC).

RECEIVED: SEPTEMBER, 2016

REVISED: DECEMBER, 2016

#### REFERENCIAS

- [1] CHADWICK, C. (2001): Computadoras en la educación: Problemas y preocupaciones. **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos**, 31, 87 – 98.
- [2] DE LEEUW, J. (2005): **Análisis Multivariado con Optimal Escala**. Departamento de Estadística. Universidad de California. Estados Unidos.
- [3] DELGADO, M. ARRIETA, X. and RIVEROS, V. (2009): Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización. **Omnia**, 15, 58-77.
- [4] DEL TORO, I.A.M (2004): **Una propuesta dirigida a la formación de la competencia para el diseño didáctico del contenido digital de cursos de postgrado asistidos por multimedia interactivo**. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Centro de Referencia para la Educación Avanzada. Centro Universitario José Antonio Echevarría Ciudad de la Habana.
- [5] HAIR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L and LACK, W. C(1999): **Análisis Multivariante**. Practice Hall Iberia. Madrid. España..
- [6] LEDESMA, R., MOLINA, G., yVALERO, P (2002): Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: Un paquete basado en gráficos dinámicos. **Psico-USF**. 7 143-152.
- [7] LOMBILLO, I (2011): **Estrategia Metodológica para el uso integrado y progresivo de los medios de enseñanza por docentes de la Universidad Agraria de la Habana**. Tesis en Ciencias Pedagógicas. Centro de Estudio de la Educación Superior Agraria (CEESA). Mayabeque..
- [8] MES (1999): **"La Planeación de la Solución de los Problemas y Necesidades de Formación y Desarrollo de las Competencias Laborales de los Recursos Humanos Calificados**. Diplomado en Gestión de la Educación de Postgrado en los OACE. [Formato digital].
- [9] MEULMAN, J.J y HEISER, W.J (2004): SPSS Categories 13.0. SPSS Inc. Chicago
- [10] MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE ECUADOR. **Informe Rendición de Cuentas 2010**: Recuperado 10 de octubre de 2015 En [http://www.educacion.gob.ec/upload/Rendicion\\_2010.pdf](http://www.educacion.gob.ec/upload/Rendicion_2010.pdf)
- [11] MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE ECUADOR: **Propuesta de estándares educativos**. Recuperado 10 de octubre de 2015. En <http://www.educacion.gob.ec/generalidades-pes.html>
- [12] MORÁGUEZ, A (2011): **¿Cómo seleccionar el tamaño de una muestra para una investigación educacional?** [en línea].La Habana. Cuba. Disponible en: [www.monografía.com](http://www.monografía.com). [Consulta: 14 de octubre 2015].
- [13] NÁPOLES, N (2011): **Estrategia de alfabetización informacional para la producción de objetos de aprendizaje en la carrera de Ingeniería Agronómica en la Universidad Agraria de la Habana**. Tesis de

Doctorado en Ciencias de la Educación. Centro de Estudio de la Educación Superior Agropecuaria (CEESA), Mayabeque..

[14] PEÑAHERRERA, M. (2011): Evaluación de un programa de fortalecimiento del aprendizaje basado en el uso de las TIC en el contexto ecuatoriano. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, 4, 72-91. Recuperado el 14 octubre 2015. <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art4.pdf>.

[15] PEÑAHERRERA, M. (2012): Uso de TIC en escuelas públicas de Ecuador: Análisis, reflexiones y valoraciones. EDUTEC, **Revista Electrónica de Tecnología Educativa**, 40. Recuperado el dd/mm/aa de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec40/uso\\_TIC\\_escuelas\\_publicas\\_Ecuador\\_analisis\\_reflexion\\_es\\_valoraciones.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec40/uso_TIC_escuelas_publicas_Ecuador_analisis_reflexion_es_valoraciones.html)

[16] TAPIA, J. E (2007): **El Escalamiento Óptimo con base en el Análisis de Componentes Principales, no lineales para la construcción de índice de condiciones de vida y socio-económicos. Aplicación en el ámbito nacional.** Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniero Matemático. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ciencias. Quito. Ecuador

[17] TORRES, A (2008): **Una concepción teórico-metodológica para la producción de teleclases en formato digital destinada a la Nueva Universidad Cubana.** Tesis Doctoral en Ciencias de la Educación, especialidad Tecnología Educativa. Universidad Agraria de la Habana (UNAH).