

# Innovación en educación universitaria: factibilidad de incorporar actividades virtuales según las competencias docentes.

Lucia Rosario Malbernat.

Cita:

Lucia Rosario Malbernat (2012). *Innovación en educación universitaria: factibilidad de incorporar actividades virtuales según las competencias docentes* (Tesis de Maestría). FACULTAD DE CS.ECONOMICAS Y SOCIALES ; UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/lucia.malbernat/24>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pqdf/wdz>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*



*Universidad Nacional de Mar del Plata  
Facultad de Ciencias económicas y sociales  
Maestría en Gestión universitaria*



## **Innovación en educación universitaria:**

Factibilidad de incorporar actividades virtuales  
según las competencias docentes

Tesis para obtener el grado de Maestría

Autor: Lucía Rosario Malbernat

Director: Dr. Nicolás D. Patetta

Mar del Plata, República Argentina, abril de 2012

Dedicado a mis hijas, Caterina y Casandra, a mi papá, Manuel y a la memoria de mi mamá, Lucía.

## **Agradecimientos**

Durante estos años, amigos y compañeros contribuyeron para la realización de este trabajo, me aconsejaron, sostuvieron y acompañaron de manera desinteresada. Mi gratitud a todos ellos. En especial, para Silvana y Marcelo, capaces de calentar el agua una vez más..., cada noche.

No hubiese sido posible realizar la investigación ni este informe sin el apoyo de las autoridades de la Universidad CAECE Mar del Plata quienes en todo momento facilitaron el trabajo y el compromiso de los profesores que tuvieron la deferencia de opinar a través del instrumento de recolección de información. Mi reconocimiento también, para ellos.

Para las autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, el Director de la Maestría en Gestión Universitaria, Dr. Roberto Vega, y el equipo de profesores que nos brindaron su conocimiento y experiencia, por haberme permitido participar de una experiencia muy enriquecedora y oportuna para mi desarrollo profesional, sólo tengo, también, palabras de agradecimiento.

Por último, quiero agradecer especialmente a mi Director de Tesis, Dr. Nicolás Dámaso Patetta, quien, no sólo ha contribuido a este trabajo con su permanente seguimiento, atinadas correcciones y buenas recomendaciones académicas, capaces de hacerme ver la realidad desde otro punto de vista con una frase certera, sino que ha sido mi guía profesional.

## Índice temático

<b>Agradecimientos</b> .....	<b>2</b>
<b>Índice temático</b> .....	<b>3</b>
<b>Índice de Tablas</b> .....	<b>4</b>
<b>Índice de Gráficos</b> .....	<b>5</b>
<b>Índice de Ecuaciones</b> .....	<b>5</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>6</b>
Resumen.....	6
Propósito de la investigación .....	7
Estado del Arte: .....	9
Estructura de la investigación .....	15
<b>Capítulo I: Marco teórico</b> .....	<b>17</b>
Contexto educativo .....	17
La educación a distancia .....	20
Evolución de la educación a distancia .....	22
Incorporación de tecnología en la educación e innovación basada en TIC .....	24
Competencias docentes .....	27
<b>Capítulo II: Descripción de la Metodología</b> .....	<b>33</b>
Diseño de la investigación .....	33
Interés y rol del investigador .....	34
Descripción y validación de la muestra .....	35
Preguntas de investigación .....	38
Instrumento de recolección de datos .....	40
Diseño de los ítems del cuestionario .....	41
Validación del instrumento .....	48
Segmentación de docentes.....	53
Dimensión Preparación del docente (P): .....	55
Nivel de uso de TIC (R):.....	56
Dominio de herramientas (O):.....	57
Formación en Educación virtual (F): .....	58
Experiencia en Educación Virtual (E):.....	58
Dimensión Actitud del docente (Q): .....	59
Interés en el uso de TIC: (U).....	60
Interés en Capacitación virtual (I):.....	61
Valoración del vínculo con las TIC (N): .....	62
Valoración de la Educación virtual (G).....	63
Modelo de segmentación .....	64
<b>Capítulo III: Análisis de datos y resultados</b> .....	<b>72</b>
Tipificación de la muestra: .....	72
Análisis de los indicadores:.....	78
Validación de los indicadores Preparación y Actitud.....	90
Segmentación de los docentes:.....	91
Impacto de la segmentación en las carreras de grado:.....	96
<b>Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>98</b>
Preparación y Actitud.....	98
Docentes innovadores .....	101
Docentes Indiferentes y Refractarios .....	107
Limitaciones e inconvenientes presentados durante la investigación .....	108
<b>Anexo A: Glosario</b> .....	<b>111</b>
<b>Anexo B: Bibliografía y referencias bibliográficas</b> .....	<b>115</b>
Referencias Bibliográficas.....	115
Otros recursos consultados .....	123
<b>Apéndice C: Datos recolectados</b> .....	<b>124</b>
<b>Apéndice D: Datos pre-procesados</b> .....	<b>126</b>
<b>Apéndice E: Instrumento de recolección de datos</b> .....	<b>128</b>
<b>Apéndice F: Elementos del modelo matemático</b> .....	<b>129</b>



## Índice de Tablas

Tabla 1 – Carga horaria de carreras según modalidad de dictado.....	22
Tabla 2 – Género .....	36
Tabla 3 – Años Experiencia docente .....	36
Tabla 4 – Máximo título obtenido.....	36
Tabla 5 – Ingresos al Campus Virtual.....	36
Tabla 6 – Categorías de profesores y auxiliares .....	36
Tabla 7 – Disciplina de los docentes.....	37
Tabla 8 – Capacitación docente institucional de la población y de la muestra .....	37
Tabla 9 – Índice de homogeneidad de los ítems por indicador .....	49
Tabla 10 – Correlación de Pearson por indicador (método de dos mitades).....	50
Tabla 11 – Coeficiente Alpha de Cronbach para ítems con escalas Likert.....	51
Tabla 12 – Análisis puntajes directos Nivel de interés en el uso de TIC y Nivel de uso .....	52
Tabla 13 – Factor de Ponderación de las del indicador O .....	57
Tabla 14 – Tabla de verdad del operador lógico OR utilizada por el indicador I.....	62
Tabla 15 – Factor de ponderación del indicador N.....	63
Tabla 16 – Factor de ponderación del indicador G.....	63
Tabla 17 – Ejemplo de asignación de un caso a un segmento .....	71
Tabla 18 – Media de Edad en Muestra y Población .....	72
Tabla 19 – Muestra y Población según la Disciplina de los docentes por tipo de cargo .....	74
Tabla 20 – Distribución de la edad según género, cargo y disciplina académica .....	74
Tabla 21 – Muestra según Máximo título obtenido por el docente por género y tipo de cargo ..	75
Tabla 22 – Muestra según máxima titulación obtenida por los docentes .....	76
Tabla 23 – Preparación y Actitud según disciplina docente por tipo de cargo.....	79
Tabla 24 – Docentes por Nivel de Interés en TIC.....	81
Tabla 25 – Docentes por Nivel de Uso de TIC .....	81
Tabla 26 – Frecuencia Formación e Interés en Capacitación virtual.....	81
Tabla 27 – Frecuencia puntajes directos Experiencia en el uso de TIC.....	83
Tabla 28 – Análisis de la Experiencia en el uso de TIC.....	84
Tabla 29 – Experiencia en el uso de TIC .....	85
Tabla 30 – Dominio de Herramientas (O) .....	86
Tabla 31 - Ítems correspondientes al Dominio de Herramientas .....	87
Tabla 32 – Ítems correspondientes a la Valoración del vínculo con las TIC.....	88
Tabla 33 – Análisis del indicador N.....	88
Tabla 34 – Ítems correspondientes a la Valoración de la Educación a Distancia .....	89
Tabla 35 – Preparación y Actitud de los Clústeres iniciales.....	91
Tabla 36 – Centroides iniciales y re-calculados .....	91
Tabla 37 – Preparación y Actitud de los Clústeres recalculados .....	91
Tabla 38 – Reasignación de docentes a partir del re-cálculo de los centroides .....	92
Tabla 39 – Desplazamiento de los puntos centrales .....	92
Tabla 40 – Análisis estadístico de los Clústeres finales .....	93
Tabla 41 – Preparación y Actitud según Máximo título obtenido, por Clúster.....	94
Tabla 42 – Frecuencia de docentes según máxima titulación, por Clúster.....	95
Tabla 43 – Docentes según cargo, por Departamento y Carrera.....	96
Tabla 44 – Docentes Innovadores por Carrera y Asignatura. Departamento Administración ..	102
Tabla 45 – Docentes Innovadores por Carrera y Asignatura. Departamento de Humanidades	103
Tabla 46 – Docentes Innovadores por Carrera y Asignatura. Departamento de Sistemas .....	104
Tabla 47 – Posible impacto de docentes innovadores en las carreras de grado.....	105
Tabla 48 – Impacto de los ítems 56 y 57 sobre la Valoración de la Educación Virtual (G) .....	110

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Centroides iniciales .....	70
Gráfico 2 – Muestra Según género .....	72
Gráfico 3 – Población según género.....	72
Gráfico 4 – Muestra según rango de edad.....	72
Gráfico 5 – Población según rango de edad .....	72
Gráfico 6 – Docentes de la Muestra según categoría docente .....	73
Gráfico 7 – Docentes de la Población según categoría docente.....	73
Gráfico 8 – Muestra según disciplina .....	75
Gráfico 9 – Población según disciplina .....	75
Gráfico 10 – Experiencia docente en años según rango de edades .....	77
Gráfico 11 – Preparación y Actitud .....	78
Gráfico 12 – Medias de los ítems de Experiencia en el Uso de TIC .....	84
Gráfico 13 – Experiencia en el uso TIC según años de experiencia docente.....	85
Gráfico 14 – Clústeres – Puntos centrales.....	92
Gráfico 15 – Asignación de docentes a cada Clúster .....	93
Gráfico 16 – Segmentación de docentes .....	94
Gráfico 17 – Docentes Innovadores según Tipo de Cargo por Carrera y Departamento.....	97

## Índice de Ecuaciones

Ecuación 1 – Preparación (P).....	55
Ecuación 2 – normalización de indicadores que describen al índice Preparación (P) .....	56
Ecuación 3 – Indicador Nivel de uso de TIC (R).....	56
Ecuación 4 – Indicador Dominio de Herramientas (O) .....	57
Ecuación 5 – Indicador Formación en Educación Virtual (F) .....	58
Ecuación 6 – Indicador Experiencia en Educación Virtual (E) .....	58
Ecuación 7 – Actitud (Q).....	59
Ecuación 8 – Normalización de indicadores que describen al índice Actitud (Q) .....	60
Ecuación 9 – Interés en el uso de TIC (U) .....	60
Ecuación 10 – Interés en Capacitación Virtual (I).....	61
Ecuación 11 – Valoración del vínculo con las TIC (N) .....	62
Ecuación 12 – Valoración de la Educación virtual (G).....	63
Ecuación 13 – Cálculo de J, cantidad de elementos de $\omega$ .....	68
Ecuación 14 – Función de distancia $Z(x_w, y_i)$ .....	68
Ecuación 15 – Re-cálculo del Centroide I de Segmento $S_i$ .....	71

## **Introducción**

### **Resumen**

Para incorporar actividades virtuales en las carreras de grado, los docentes de las universidades deben innovar en sus prácticas docentes para lo cual deben desarrollar competencias vinculadas con su preparación y actitud para la virtualidad.

En este trabajo se proponen herramientas administrativas para segmentar sistemáticamente a los docentes en innovadores, indiferentes y refractarios mediante técnicas propias del Data Mining, utilizando modelos matemáticos diseñados *ad hoc* para cuantificar ciertas manifestaciones identificadas de la preparación (nivel de uso de TIC, formación y experiencia en educación virtual y dominio de herramientas informáticas) y de la actitud para la virtualización (nivel de interés en el uso de TIC, interés en formación virtual, valoración del vínculo con las TIC y valoración a la educación virtual).

Se toma como caso de estudio a la Universidad CAECE Mar del Plata, de la República Argentina, y se diseña un instrumento de recolección de datos para indagar la opinión de docentes que dictan asignaturas en carreras de grado.

La información a la que se arriba con el análisis de los datos permite reducir la incertidumbre, por ejemplo, en relación a la toma de decisiones vinculadas con la selección de docentes, la incorporación de actividades online en las materias y la capacitación docente.

### **Propósito de la investigación**

En el marco de un proceso de renovación institucional basado en innovación tecnológica, la Subsede Mar del Plata de la Universidad CAECE desarrolla desde el año 2.004 un proyecto de incorporación de tecnologías informáticas y de telecomunicaciones (TICs) en el proceso educativo.

Son objetivos de ese proyecto mejorar la calidad de la oferta educativa utilizando TIC, proporcionar servicios virtuales y avanzar por un camino de innovación que permita a la sede seguir los horizontes de implantación de tecnología (Johnson *et al.*, 2011) que se vislumbran en las organizaciones universitarias y que capacite a los estudiantes para desenvolverse en un mundo profesional y educativo altamente informatizado y globalizado.

En ese contexto, se analizó la posibilidad de incorporar actividades virtuales en asignaturas de carreras de grado presenciales según lo normado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina (por Resolución Nº 1.717/ 2.004) que define claramente el significado de modalidad presencial, indicando que puede incluir hasta un 25% de actividades virtuales.

Sin embargo, no se cuenta con un modelo que permita determinar sistemáticamente si se cuenta con un cuerpo docente dispuesto a innovar en su práctica docente incorporando TIC y que proporcione información relacionada con la preparación y la actitud de los docentes que dictan asignaturas de grado para incorporar actividades virtuales, lo cual llevaría a innovar en su práctica educativa; tampoco para incorporar profesores innovadores a la planta docente.

Así, el propósito de esta investigación fue elaborar un modelo que permita reconocer la actitud innovadora de los docentes para la incorporación de TIC en la educación universitaria de grado, de manera sistemática, en función de la preparación y actitud del docente para incorporar actividades online en materias presenciales.

A tales fines fue necesario diseñar un modelo de segmentación para cuantificar la preparación y la actitud a partir de la percepción de los propios docentes respecto de sus competencias. Para ello se han propuesto dos índices compuestos –Preparación y Actitud- que se calculan a partir de indicadores definidos *ad hoc*.

Los indicadores que dan cuenta de la preparación y la actitud de los docentes se calcularon en función de las elecciones que los docentes realizaron al momento de completar el instrumento de recolección de datos (cuestionario).

Mediante el diseño de los índices que describen la actitud innovadora de los docentes, de los indicadores que dan cuenta de ello, del algoritmo de segmentación de los docentes y del instrumento de recolección de datos, se proponen a la comunidad educativa, herramientas que podrán ser utilizadas en otras investigaciones y podrán mejorar la toma de decisiones relacionada con la planificación y gestión del dictado semipresencial de materias de grado, con la incorporación de actividades virtuales en materias presenciales, con el diseño de nuevas políticas focalizadas de incorporación de tecnología y servicios virtuales para estudiantes, con la estimación del crecimiento de demanda tecnológica, con el diseño de nuevos programas de capacitación docente, con la selección de nuevos profesores innovadores, etc.

**Estado del Arte:**

Están ampliamente difundidas las investigaciones en ámbitos universitarios, referidas a la innovación docente y resulta cada vez más frecuente encontrar escritos académicos en relación al uso de TIC en la educación superior.

Desafortunadamente, demasiadas investigaciones y esfuerzos de evaluación asumen implícitamente la dicotomía “uso / no uso” de tecnología (Hall, 2010, p. 233).

En esta investigación, se ha tomado del CBAM (*Concerns-Based Adoption Model*, Modelo de Adopción Basado en Intereses), el supuesto de que la incorporación de TIC en la educación es un caso de innovación y que el cambio no es un evento singular o punto de decisión, sino un proceso (Hall et al., 1987, p. 23). En consecuencia, quienes atraviesan el proceso de innovación van pasando de un nivel a otro. El nivel indica qué está haciendo en un momento dado el docente respecto de una innovación particular, centrándose en sus comportamientos. En consecuencia, en lugar de asumirse al uso de tecnología como una dicotomía, se la entiende como un fenómeno que requiere su tiempo (Hall, 2010, p. 234).

Si bien el modelo CBAM fue inicialmente desarrollado en The University of Texas Research and Development Center for Teacher Education a principios de los años 70, ha venido experimentando importantes revisiones por sus autores hasta la actualidad y su solidez metodológica lo convierte en un marco de referencia.

Se ha considerado que las etapas propuestas por el modelo CBAM son apropiadas para describir el nivel en el que el docente se encuentra en relación al interés en el uso de TIC y al nivel uso de tecnologías pues sus autores lo han aplicado, comentado y revisado ampliamente (Hall et al, 1977, Hall *et al.*, 1987, Hall *et al.*, 2000, Hall, 2010), porque otros autores (Garcia *et al.*, 1995; Knezek *et al.*, 2000, Pope Burrows, 2001; de la barrera, 2005, Julius, 2007; etc.) y

organismos gubernamentales de USA (Magill, 2005) han tomado al modelo como herramienta de investigación.

Dicho modelo, además, ha sido sindicado por la Guía de planificación de las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente (UNESCO, 2004, p. 162) como uno de los modelo clásico de transformación educativa. Allí también se expresa que las etapas “han sido probadas en estudios específicos sobre TICs, tales como El Aula del Mañana de Apple” (*ibid.*, p. 93).

En concordancia con las ideas tomada del modelo, Casas Armengol (2005, p. 12) opina que la innovación, considerada como fuerza y proceso fundamental para la transformación, junto con la virtualización de las universidades presenciales, a distancia y virtuales, son instrumentos esenciales para impulsar los grandes cambios sociales científicos que permitirán progresar efectivamente hacia la futura sociedad del conocimiento y según García *et ál.* (2007, p. 42), la educación a distancia ha sido, desde su nacimiento, la modalidad que ha mostrado mayor predisposición a asumir las innovaciones tecnológicas.

En ese marco, en el que abundan propuestas muy sólidas para facilitar procesos de cambios, para definir factores y enfoques tendientes a lograr un uso generalizado de tecnología, en relación a la definición de funciones y roles y de seguimiento de resultados, se ha entendido relevante partir del supuesto que incorporar actividades virtuales en carreras de grado presenciales es un caso de innovación plausible de ser estudiado pero se ha detectado que se han propuestos herramientas para captar datos y para obtener la información y estadísticas pero escasamente se han explotado las técnicas propias de la minería de datos para predecir, segmentar y obtener información oculta o conocimiento.

En México, investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, de Guadalajara y Autónoma del Estado de Morales investigaron la percepción de los docentes en la utilización de las tecnologías de la información y la

comunicación (Castillo Diaz, Larios Rosillo & García Ponce de León, 2010) y llevaron a cabo un diagnóstico sobre la utilización, concepción y creencias de los profesores con relación a las TIC en su práctica docente.

En Colombia, también se relevó la percepción de los profesores universitarios en relación a las TIC en el aula (Riascos-Erazo, Quintero-Calvache & Avila-Fajardo, 2009) en el marco de una investigación que no sólo buscaba presentar la radiografía de la percepción docente sino también analizar posibles mecanismos que permitan potenciar el interés docente en apoyar el proceso de inclusión de TIC en las instituciones de educación superior (*Ibid*: p. 155).

En el observatorio gallego de e-learning se investigó sobre la utilización de las TIC en las universidades gallegas por el personal docente e investigador (Gromaz Campos et al, 2006)

En la Universidad de Murcia se realizó un estudio de las competencias y demandas formativas en TIC de los docentes de universidades bolivianas y dominicanas (Prendes Espinosa & Castañeda Quintero, 2010). De hecho, son frecuentes los escritos, estudios e indagaciones relacionadas con las competencias docentes (Beneitone, 2007, Zabalza, 2007, Gutierrez Porlan, 2011, Prendes Espinosa, 2010, Álvarez et al., 2011).

Muchos de ellos han identificado al dominio de las TIC y a los recursos didácticos requeridos para llevar a cabo actividades virtuales como una de las competencias que deben poseer los docentes para el desempeño de su tarea educativa. Incluso, en el año 2008, la UNESCO publicó los estándares de competencias en TIC para docentes que ofrecen orientaciones para planear programas de formación del profesorado y seleccionar cursos para prepararlos para la capacitación tecnológica de los estudiantes (UNESCO, 2008).

En todos los casos se han detectado descripciones del estado actual del ámbito de la investigación en relación a las competencias y propuestas de actuación o de políticas, pero con escasa aplicación de herramientas propias del descubrimiento electrónico de datos o técnicas de data mining para explotar los



datos recabados de modo de predecir, segmentar, identificar patrones ocultos, etc. vinculados con la descripción de los aspectos destacados por las líneas de investigación.

Por ejemplo, en España, el Proyecto de investigación “Competencias TIC para la docencia en la Universidad Pública Española: Indicadores y propuestas para la definición de buenas prácticas” financiado por el Ministerio de Educación aporta una propuesta de indicadores de evaluación de las competencias TIC de los docentes de las universidades españolas (Prendes Espinosa, 2010).

Para Gutierrez Porlán (2011, p. 21), entre los elementos configuradores del perfil del buen docente, las TIC se perfilan como una de las competencias básicas y para Álvarez et al. (2011), en el nuevo marco universitario común europeo, las Tic se presentan ya no sólo como una posible preferencia personal del docente, sino como una necesidad impuesta desde fuera (p. 2) y la dimensión actitudinal del docente representa un elemento clave para la renovación pedagógica exigida por el Espacio Europeo de Educación Superior.

Respecto de las cuestiones actitudinales en relación a la práctica docente, la literatura psicológica y psicopedagógica también da cuenta de investigaciones en relación a las actitudes docentes aplicando escasamente técnicas de indagación propias del descubrimiento electrónico de datos.

En la investigación llevada a cabo en el marco del Proyecto de Investigación “Actitudes, usos e intereses de formación de los docentes de la Universidad Tecnológica de Pereira”, en Colombia, se encontraron correlaciones significativas (altas) entre las variables uso de las TIC, experticia respecto de las tecnologías de la comunicación y la actitud hacia las TIC (Tobón Lindo et al., p. 89). En esta investigación, exploratoria de carácter correlacional, se detectó la aplicación de análisis estadístico, factorial y multidimensional pero no el uso de técnicas propias del descubrimiento electrónico de datos.

El Informe Final del Proyecto Tuning de América Latina 2004-2007 (Beneitone, 2007), por su parte, recopila diversas definiciones sobre el concepto de

competencia, compila competencias genéricas y específicas deseables para distintos participantes del proceso educativo acordadas para América Latina a partir del aporte de 62 Universidad de 18 países y las analiza desde varias perspectiva que constituyen una referencia para la formación profesional en el área de Administración, distinguiendo varias disciplinas (p. 37-45).

En ese caso, la metodología descrita hace referencia a la obtención de información mediante la aplicación de técnicas estadísticas y, además de proponer la generación de conocimiento mediante foros o espacios de reflexión, da cuenta de intenso trabajo de intercambio de informaciones, experiencias y debates (p. 303) pero no hace referencia a la obtención de información mediante la aplicación de técnicas informáticas de tipo descubrimiento electrónico de datos o basado en prácticas de data mining.

En otro orden de cosas, las técnicas propias del descubrimiento electrónico de datos, en general, y de data mining, en particular, están ampliamente difundidas en algunas disciplinas y rubros. Sin embargo, pocos reportes se pueden encontrar relacionados con prácticas en la gestión educativa que apliquen técnicas de data mining en Iberoamérica. Para Romero *et al.* (2004, p. 1), la aplicación de técnicas de descubrimiento y minería de datos en los sistemas educacionales basados en web es un área de investigación muy novedosa y prometedora.

De tal situación da cuenta el libro Tendencias de la Minería de datos (Giráldez et al, 2004) que recopila el trabajo de los grupos que integran la red española de Minería de Datos y Aprendizaje (subvencionada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología español) con el objetivo de difundir las principales líneas de investigación, entre las que se destacan investigaciones básicas, análisis de textos y web semánticas o minería web, ingeniería de software, clima y datos paleoclimáticos, análisis sensorial para comercialización, CRM y administración de negocios, fallos y errores, reconocimiento óptico en imágenes y huellas digitales, procesos industriales, etc.

En relación a investigación en educación sólo se ha verificado, en dicha recopilación, un trabajo que da cuenta de la aplicación de descubrimiento electrónico en forma de reglas de predicción para la mejora de sistemas educativos hipermediales basados en web (*Romero et al.*, 2004). Otras publicaciones de estos autores proporcionan información relacionada con la investigaciones en educación utilizando data mining pero, en todos los casos, vinculado con el aprendizaje de los estudiantes, no, con las competencias docentes.

*Romero et al.* (2010) compilaron casos de investigaciones, en el marco de la *International Working Group on Educational Data Mining*, que obtuvieron conocimientos vinculados con prácticas educativas, valiéndose de técnicas de data mining. Sin embargo, se enfocaron en el entendimiento del aprendizaje y su proceso, desde distintos puntos de vista, sin hacer hincapié en la caracterización docente.

Otro exponente de este contexto puede encontrarse en las Sextas Jornadas Argentinas de Data Mining, llevadas en cabo en la Universidad de Buenos Aires en 2011, pues la temática tratada en las presentaciones incluía procesos de negocios, cobranzas de morosos, genética, decisiones ingenieriles, riesgos informáticos, minería de textos, etc. pero ningún tratamiento de datos sobre educación.

En cuanto a la bibliografía tradicional de data mining, los casos comentados por *Berry et al.* (2004) se centran en el marketing, la comercialización y la administración de la relación con los clientes (CRM, Customer Relationship Management) del mismo modo que lo hacen otros autores dedicados al Descubrimiento electrónico de datos y procesos de datawarehousing. *Kinball et al.* (2002, pp. 243-254) en su libro *The Data Warehouse Toolkit* dedica un capítulo a un caso de estudio centrado en una institución educativa pero se enfoca en los procesos vinculados a los estudiantes y no, a los docentes.

## **Estructura de la investigación**

El Capítulo I, Marco teórico, presenta una revisión bibliográfica y la explicación de los aspectos más relevantes que permiten definir el marco teórico sobre el que se sustenta la investigación. En él se han tratado los siguientes conceptos:

- Contexto educativo en el cual las instituciones de educación superior tienen la necesidad de innovar y replantear prácticas tradicionales.
- Educación a distancia, para describir el marco en el cual se inserta la investigación y caracterizar la educación presencial, virtual y semipresencial. Incluye mención a la evolución de la educación a distancia para identificar al paradigma en que se ubica el caso de estudio.
- Incorporación de tecnología en la educación e innovación basada en TIC para sustentar la taxología propuesta para la segmentación de docentes.
- Competencias docentes para la educación virtual, que incluye la descripción de las necesidades de capacitación, lo cual ha sido utilizado para fundamentar la definición de las dimensiones de análisis del docente, Preparación y Actitud.

La segmentación de los docentes se respalda con la descripción del proceso de incorporación de tecnología en la educación y la innovación basada en TIC y con la identificación de la idiosincrasia que debiera tener un docente dedicado a la educación virtual y sus necesidades de capacitación.

En el Capítulo II, Descripción de la Metodología, se explica el diseño de la investigación, la composición de la población y la definición de la muestra y los pasos llevados a cabo para aplicar el instrumento de recolección de datos. En este capítulo se detallan, también, las preguntas de investigación, el cuestionario suministrado a los docentes y los datos utilizados para identificar al docente.

Al detallar el instrumento de recolección se incluyeron, además de los ítems consultados, las preguntas que les dieron origen, el nombre del indicador que

se definió, la instrucción que le dio al docente para completar correctamente lo consultado y las escalas utilizadas en cada caso conjuntamente con el significado de los valores asociados a cada ítem en cada escala, según la elección que realizara cada sujeto encuestado.

A continuación, se presentan los modelos que permiten cuantificar la preparación y la actitud de los docentes a partir de indicadores diseñados para tal fin y el algoritmo que se propone para la segmentación de los docentes en Innovadores, Indiferentes y Refractarios.

En el Capítulo III se presenta el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos, llevado a cabo mediante una exploración detallada que, mediante indagación temática, ha permitido arribar a conclusiones relatadas en el siguiente capítulo.

Se realiza aquí la segmentación de los docentes según la taxología descrita en el marco teórico, basada en las dimensiones que han permitido realizar el modelo de clasificación.

Se cuantifican en este capítulo los indicadores que conforman cada dimensión, se utiliza el modelo matemático que posibilita sus respectivos cálculos y se vincula la obtención de cada información con los ítems del cuestionario que la avalan.

En el Capítulo IV, se presentan las conclusiones y recomendaciones de acción, se proponen nuevas líneas de investigación y se expresan las limitaciones del trabajo.

Por último, se agregan en este informe los siguientes anexos:

- A, Glosario, con la definición de las palabras claves de la investigación,
- B, Referencias bibliográficas del informe de investigación
- C, Datos recolectados
- D, Datos pre-procesados.
- E, Instrumento de recolección de datos (cuestionario)
- F, Elementos del modelo matemático propuesto para calcular la Preparación y la Actitud del docente y para llevar a cabo la segmentación.

## **Capítulo I: Marco teórico**

### **Contexto educativo**

Las nuevas tecnologías de la información y la globalización de las comunicaciones no sólo han tenido un impacto significativo en la producción de bienes y servicios sino, también, en el conjunto de las relaciones socio-culturales que demandan nuevas funcionalidades y técnicas.

El conocimiento y la información se han ido convirtiendo en la base de los procesos productivos y ha disminuido el tiempo en que un conocimiento científico se traslada a las aplicaciones tecnológicas. En ese contexto, existe un estado de insatisfacción con la oferta educativa disponible que se advierte en casi todo el mundo (Tedesco, 2007, p. 25) y el uso intensivo de TIC podría constituir un medio para mejorar la educación.

Además, la disminución de los tiempos académicos vuelve obsoletos rápidamente a los conocimientos que deben ser permanentemente renovados y convierte en insuficiente a los tradicionales tiempos de estudio, lo que hace que sea más importante para las personas adquirir habilidades para aprender de forma autónoma antes que ser formados con la tradicional educación enciclopedista. En ese marco, cambia también el perfil del estudiante tipo.

La modalidad virtual de enseñanza obliga a cambiar la manera en que se enseña y en que se puede aprender porque surge una visión educativa distinta a la tradicional que propicia el desarrollo de nuevas habilidades y competencias procedimentales y actitudinales que permiten al estudiante acceder a conocimientos factuales y conceptuales, posiblemente -pero no necesariamente- idénticos a los impartidos en la modalidad presencial, a partir de fuentes de información no centralizadas en los conocimientos docentes, distribuidas, polimórficas y desestructuradas. Además, permite fomentar el trabajo colaborativo y cooperativo para acceder a la construcción social del conocimiento mediante múltiples tipos de interacciones e interlocuciones

capaces de minimizar las limitaciones temporales y espaciales, lo que implica el uso de nuevas herramientas y espacios que mediatizan el proceso educativo (Malbernat, 2007, p. 2).

Los sistemas educativos, por su parte, tienden a incorporar TIC en un intento de migrar desde una enseñanza tradicional hacia otra más dinámica, moderna e interactiva. Pero la incorporación exitosa de nuevas tecnologías en las instituciones y en los sistemas educativos en general requiere cambios estratégicos multifacéticos y nuevas formas de ver, afrontar y proyectar al acto educativo.

Las Universidades, como instituciones socializadoras proveedoras de servicios educativos de nivel superior, no están al margen de esos vertiginosos cambios y deben adaptarse. En ese proceso de homeóstasis, los sistemas universitarios más desarrollados y maduros, institucionalizados profundamente, ofrecen más resistencia al cambio que los que se encuentran en una etapa incipiente de desarrollo, como las instituciones surgidas en el Siglo XX, más permeables y con estructuras, culturas y prácticas no anquilosadas aún (Clark, 1983).

Las instituciones de educación superior vienen impulsando la incorporación de TIC como soporte de sus actividades académicas, de gestión y administrativas para preparar a los estudiantes para acceder al conocimiento, para su uso competitivo y para fomentarles el desarrollo de la capacidad de producirlo de modo que no se instruyan en un contexto incoherente y anacrónico con el ámbito laboral y cotidiano en el que se desenvuelven.

Imperativos tecnológicos, económicos y sociales parece imponer un cambio significativo en el desarrollo de la educación superior en todo el mundo (Annand, 2007).

Las TIC han modificado la manera en que se trabaja y se estudia, han cambiado la forma en que se interactúa con el medio y con otras personas y proporcionan una perspectiva distinta al aula tradicional que se presenta como un ámbito aislado que, una vez que cierra la puerta para dar inicio al acto

académico, se convierte en un espacio cerrado. Contraponiéndose a esta realidad, puede abrirse el espacio de enseñanza sin restricciones de tiempo y de espacio para un estudiante que forma parte de una sociedad sumamente dinámica que lo estimula permanentemente con medios audiovisuales y multimediáticos de alcance global (Malbernat, 2008, p. 2).

Para ello, las instituciones educativas deben replantear los momentos áulicos, sus infraestructuras tecnológicas y los recursos educativos que se emplean para estimular a los estudiantes. La tecnología (García *et al.*, 2010, p. 4) no sólo es un medio para capacitar a los estudiantes, sino que se convierte en un método de comunicación y de relación, así como una parte ubicua y transparente de sus vidas. La comunicación entre todos los actores de la educación se ha vuelto más abierta, multidisciplinaria, multisensorial y se va integrando poco a poco en todas sus actividades.

La comunicación virtual (Quiroz, 2004, p. 4) es uno de los aspectos vitales en la formación a distancia y semipresencial, aunque también comienza a adquirir un importante papel en entornos presenciales que la usan como instancias complementarias destinadas a extender la clase fuera de las fronteras del aula.

Internet proporciona un conjunto de servicios públicos y globales que pueden usarse para transmitir información, para distribuir contenidos educativos, como herramientas de comunicación y sostén del aprendizaje e, incluso, para montar entornos integrados de aprendizaje online. En ese contexto, muchas universidades, tal el caso que se estudia, llevan a cabo un proceso de renovación institucional basado en la innovación tecnológica bajo el supuesto de que interactuar con nuevos medios e integrar los servicios de Internet a la educación presencial dotará a los alumnos de experiencias prácticas diferenciales que les permitirá conocer metodologías de trabajo y de comunicación alternativas a las tradicionales mejorándose, en consecuencia, los servicios educativos que se brindan (Malbernat, 2008, p. 2).



Pero en ese sentido, Casas Armengol (2005. P. 2), opina en relación a Iberoamérica que "...por la acumulación de diversos factores, muchas de sus universidades más importantes están evidenciando, hoy día, serias y continuas limitaciones para poder modificar rápida y profundamente sus modelos, estructuras y procedimientos obsoletos con la finalidad de responder funcional y oportunamente a las nuevas y exigentes demandas."

Para sortear esas limitaciones, se necesita, además de contar con recursos económicos públicos o privados e infraestructura (administrativa, edilicia, informática, tecnológica y en personal) poder reconocer sistemáticamente la situación a partir de la cual se migrará desde una educación tradicional hacia una basada en el uso de TIC.

El conocimiento necesario para la incorporación de TIC abarca diversos aspectos entre los que se encuentran algunas competencias docentes que definen su preparación (formación, experiencia, pericia, etc.) y actitud (intereses intrínsecos y extrínsecos, valoración, etc.) para realizar actividades online.

### **La educación a distancia<sup>1</sup>**

El Decreto 1.717/2004 del Ministerio de Educación de la República Argentina indica que la modalidad educativa no presencial propone formas específicas de mediación de la relación educativa entre los actores del proceso de enseñanza y de aprendizaje con referencia a determinado modelo pedagógico y, en su artículo 2, a la educación a distancia como modalidad educativa no presencial que propone formas específicas de mediación de la relación educativa entre los actores del proceso de enseñanza y de aprendizaje, con referencia a determinado modelo pedagógico. Aquí, se preferirá la expresión educación virtual para hacer referencia a ese concepto.

---

<sup>1</sup> Véase en García Aretio, 2002a, una compilación de definiciones y un estudio comparativo de las características que diversos autores detectan para la educación a distancia. PP. 48-54

En este estudio, la expresión “educación virtual” es preferida antes que “educación a distancia”. El motivo de esta elección es que sólo se abarca al proceso de enseñanza-aprendizaje en el que están involucrados, además de estudiantes y profesores, medios tecnológicos que mediatizan los vínculos ocasionando que los profesores deban cumplir roles no tradicionales y que puedan participar sistemáticamente del acto académico de manera asincrónica con el estudiante, es decir, en forma no necesariamente simultánea ni concurrente, estableciendo, no obstante, fuertes interacciones.

Esta elección es coincidente con las denominaciones que las instituciones suelen emplear para los programas y cursos en América Latina, las cuales usan, según la opinión de García Aretio *et al.* (2009, p. 58) mayoritariamente el término “virtual”, posiblemente influenciadas por los avances tecnológicos.

Asimismo, se han llamado actividades educativas online a aquellas que se sustentan en el uso de TIC y que, por lo tanto, involucran, además de estudiantes y profesores, a distintos medios tecnológicos.

La misma norma también establece que las propuestas semipresenciales deben tener porcentajes de tiempo cercanos al 50% con formatos educativos similares a los de la enseñanza presencial habitual y el resto del tiempo se debe destinar a actividades educativas gestionadas a distancia. Para especificar el concepto “cercanos al 50%”, indica que, de acuerdo a normas de uso internacional, la enseñanza semipresencial requiere actividades educativas con presencia simultánea en aula de estudiantes y profesores durante un tiempo mínimo entre el 25 % y el 75 % del total del ciclo lectivo.

La Resolución completa estas definiciones indicando expresamente que en el marco de un programa o carrera estos porcentajes serán variables y que, por debajo de ellos (menos del 25%), se habla de actividades exclusivamente no presenciales o a distancia y, por encima de éstos (más del 75% de actividades con presencia simultánea), implica educación presencial corriente.

Como consecuencia de estas manifestaciones, una carrera de grado presencial, soporta, sin dejar de ser considerada presencial, un porcentaje de actividades virtuales que pueden ser expresadas en relación al total de la carga horaria.

Puede verse en la Tabla 1, para cada carrera, la cantidad de horas destinadas a actividades virtuales que podría tener sin dejar de ser considerada carrera presencial, horas que pueden implicar la posibilidad de dictar algunas materias con modalidad virtual o semipresencial o, simplemente, de incorporar actividades virtuales sin modificar la modalidad de dictado de la materia. El mínimo de actividades presenciales para la educación presencial representa, al menos, el 75% de las actividades totales.

**Tabla 1 – Carga horaria de carreras según modalidad de dictado**

Departamento	Carrera	Educación presencial			Educación semipresencial		Educación virtual	
		Carga horaria total *	Mínimo presencial	Máximo presencial	Mínimo presencial	Máximo presencial	Mínimo presencial	Máximo presencial
Departamento de Administración	Licenciatura en Administración en Negocios	2.754	2.066	2.754	689	2.066	0	689
Departamento de Administración	Licenciatura en Administración Agraria	2.754	2.066	2.754	689	2.066	0	689
Departamento de Administración	Contador Público	2.754	2.066	2.754	689	2.066	0	689
Departamento de Administración	Licenciatura en Marketing	2.754	2.066	2.754	689	2.066	0	689
Departamento de Administración	Licenciatura en Comercio Internacional	2.754	2.066	2.754	689	2.066	0	689
Departamento de Humanidades	Licenciatura en Relaciones Públicas e Institucionales	2.788	2.091	2.788	697	2.091	0	697
Departamento de Humanidades	Licenciatura en Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual	2.720	2.040	2.720	680	2.040	0	680
Departamento de Humanidades	Licenciatura en Publicidad	2.652	1.989	2.652	663	1.989	0	663
Departamento de Humanidades	Licenciatura en Turismo	2.720	2.040	2.720	680	2.040	0	680
Departamento de Humanidades	Licenciatura en Administración Hotelera	2.924	2.193	2.924	731	2.193	0	731
Departamento de Humanidades	Traductor Público	2.720	2.040	2.720	680	2.040	0	680
Departamento de Sistemas	Ingeniería en Sistemas	3.978	2.984	3.978	995	2.984	0	995
Departamento de Sistemas	Licenciatura en Sistemas	3.631	2.724	3.631	908	2.724	0	908

Por otra parte, las columnas de educación semipresencial y virtual de la tabla anterior, dan cuenta de la cantidad de horas presenciales que debería tener la carrera si fuera dictada con dichas modalidades respectivamente.

### Evolución de la educación a distancia

El modelo de enseñanza no presencial ha evolucionado desde un sistema que sólo buscaba superar limitaciones geográficas hasta un nuevo escenario basado en el uso de redes de comunicación y plataformas digitales, atravesando, al menos, cuatro generaciones a raíz de la aparición de tecnologías digitales, pasando, “de una educación a distancia a una educación sin distancias” (García Aretio *et al.*, 2007, p. 53).

La primera generación, enseñanza por correspondencia, se caracterizaba por el uso predominante de una sola tecnología -material escrito vía postal- y por la carencia de interacciones auténticas. Luego, la mediatización fue evolucionando junto con los avances tecnológicos y se incorporó primero la radio y luego la televisión. Esta segunda generación, multimedia, exitosa en países cuyo objetivo era masificar la educación, se distingue por usar varias tecnologías con una difusión masiva de mensajes pero se sigue basando en comunicación unidireccional (García Aretio, 2002a, pp. 49-50).

Con la popularización de Internet, se reemplazó la comunicación postal por la comunicación electrónica y luego por herramientas de comunicación y transferencia de información integradas en plataformas instruccionales que proporcionan ámbitos de discusión, herramientas para la digitalización de texto, repositorios de datos y ambientes interactivos, multimediales e hipertextuales. En general, todas las innovaciones posteriores a la aparición de Internet han contribuido al advenimiento de diferentes modelos de educación a distancia.

Así, la tercera generación, telemática, (*ibid.*, p. 51) se basa en el uso de computadoras personales, mediante una comunicación que permite ciertas interacciones docente-estudiante de manera individual o grupal, a distancia.

Estas tres generaciones han facilitado progresivamente un mayor control por parte de quien aprende, oportunidades para el diálogo y nuevas destrezas que han permitido revalorizar la educación a distancia y conformar el paradigma de la cuarta generación (*ibid.*, p. 51-54), basada en Internet, que utiliza tecnología virtual basada en la Web como herramienta para facilitar los procesos de aprendizaje, que derivan en modelos más innovadores, tales como el mobile learning, que maximiza la portabilidad, interactividad y conectividad integrando dispositivos móviles y el blended-learning, que combina enseñanza presencial con tecnologías para la enseñanza virtual (García Aretio *et al.*, 2007, p. 83).

### **Incorporación de tecnología en la educación e innovación basada en TIC**

Casas Armegol (2000, p. 5) expresa que la tecnología educativa configura una integración armoniosa de diversos procesos, elementos y equipos que estructuran una tecnología de instrucción novedosa y apropiada y la define, siguiendo a Naughton, 1994, como aplicación del conocimiento científico y de otros conocimientos, a problemas concretos, mediante un conjunto integrado de estrategias, procesos y tareas prácticas, llevadas a cabo por organizaciones, que incluyen personas y equipos, tanto tradicionales como modernos.

Armengol (2005, p. 2) también indica que, en la universidad, lo que importa son las innovaciones apoyadas en las tecnologías ya que proporcionan los medios modernos y el nuevo contexto para las maneras de enseñar, aprender y gestionar.

Senge (2003, p. 15) afirma en este sentido, que una idea se transforma en innovación sólo cuando se puede reproducir sin contratiempos, en gran escala y a costes prácticos, a lo cual se puede agregar, siguiendo la tradición innovadora que, además, debe implicar un cambio con cierto grado de intencionalidad y sistematización que involucre mejoras.

Para Hall *et ál.* (1987, p. 60), investigadores del CBAM, los docentes atraviesan por siete niveles o etapas de interés en el uso de TIC, (*Stages of Concern*) durante el proceso de innovación que implica la incorporación de tecnología en la práctica docente. Dichos niveles son los siguientes:

Nivel 0, Conciencia: En esta primera etapa, el docente conoce las TIC pero no le generan ninguna inquietud.

Nivel 1, Información: En este nivel, el docente quiere conocer más acerca de las TIC.

Nivel 2, Personal: Ahora, se pregunta qué impacto podrían tener las TIC sobre su persona en cuanto a tiempo y a sus propias habilidades.

Nivel 3, Administración: Tiene inquietudes acerca de los desafíos administrativos y logísticos que presentan las TIC, las cuales ya absorben su tiempo.

Nivel 4, Consecuencia: El docente comienza a considerar el impacto que pueden tener las TIC sobre el aprendizaje de sus alumnos.

Nivel 5, Colaboración: En este nivel, el docente considera cómo colaborar con sus colegas involucrados con las TIC.

Nivel 6, Reenfoque: Por último, tiene ideas acerca de cómo se puede mejorar el uso de las TIC o cómo se pueden implementar mejor.

Además, el nivel de interés se materializa en el nivel de uso de TIC. Se describen a continuación los 8 niveles de uso (*Levels of Use*) en los que puede ubicarse un docente, siguiendo, también, al modelo CBAM (Hall *et ál.*, 1987, p. 84).

Nivel 0: No utiliza: Este nivel abarca a los docentes que no realizan ninguna actividad con TIC.

Nivel 1: Orientación. Si el docente se encuentra en esta etapa, está aprendiendo de qué se tratan las TIC; esto es, comienza a descubrirlas.

Nivel 2: Preparación. Si ha avanzado a este nivel, entonces, el docente se prepara para utilizar las TIC.

Nivel 3: Mecanización: El docente, en este nivel se centra en los aspectos inmediatos y mecánicos de las TIC, a las que utiliza de manera repetitiva y según su propia conveniencia.

Nivel 4: Rutina. Aquí, el docente realiza un uso básico de las TIC ya que todavía no estabilizó su utilización y sólo considera cambios y progresos muy específicos.

Nivel 5: Refinamiento o integración. Etapa en la que considera implementar cambios en el uso de TIC para mejorar resultados del aprendizaje estudiantil.

Nivel 6: Integración. El docente utiliza las TIC de manera coordinada con colegas para mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos por intermedio de ellas.

Nivel 7: Renovación. El docente considera, en este nivel superior, cómo se puede mejorar el uso de las TIC, reevalúa su utilización y examina nuevas innovaciones como mejores opciones.

Así, la innovación basada en TIC presenta etapas (UNESCO, 2004, p. 93) que pueden repetirse ante nuevas formas de TIC o al aplicarlas a áreas nuevas.

En una primera etapa, cada individuo toma conciencia de las posibilidades que ofrece la tecnología y la forma más apropiada de abordar esta etapa es proveer información acerca de una aplicación concreta de las TIC y las formas en que ésta puede utilizarse de modo relevante en el contexto de su práctica profesional o de sus intereses personales.

Los educadores, luego, estarán en condiciones de explorar en el uso de la aplicación descrita y aquí también necesitarán apoyo para ponerlas en práctica en el momento adecuado y para reflexionar sobre su efectividad.

Una vez que los educadores hayan atravesado estas etapas, estarán capacitados para adaptar su práctica haciendo un mejor uso de las TIC y poder avanzar hacia la etapa siguiente convirtiéndose en innovadores.

En este sentido, los profesores pueden clasificarse en, al menos, tres categorías (UNESCO, 2005, p. 177):

- quienes generalmente tienen una actitud positiva hacia el uso de las TIC, alientan a sus estudiantes a adquirir conocimientos computacionales y por lo tanto aumentan los estándares de la enseñanza y el aprendizaje en todo el sistema,
- quienes asumen una posición neutral con relación al uso de las TIC en la educación y
- quienes tienen actitudes negativas explícitas hacia todas las nuevas tecnologías.

Se propone como denominación de los primeros el término Innovador (pues puede considerarse que quienes valoran positivamente el uso de las TIC y las han apropiado en sus prácticas docentes son reformadores de su propia práctica y modifican su entorno), el de Indiferente para los segundos y el de Refractario para los terceros<sup>2</sup>.

### **Competencias<sup>3</sup> docentes**

Con el fin de garantizar una educación de calidad, además de un profundo conocimiento de su propia disciplina, los educadores virtuales también deben poseer otros atributos. Para García Aretio *et al.* (2007, p. 66) los profesores son la clave para un aprendizaje de calidad, tanto en escenarios convencionales como en aquellos soportados en la web y el énfasis no ha de ponerse en la disponibilidad y potencialidades de las tecnologías sino en los cambios de estrategias didácticas, diseño y estructura de contenidos y en los sistemas de comunicación, por lo que surgen nuevas competencias docentes.

García Aretio *et al.* (*ibid*, p. 87) también afirman que en el proceso de desarrollo de capacidades interviene el aprendizaje de conceptos, hechos y principios, la adquisición de competencias, habilidad y destrezas junto con la aprehensión de valores, actitudes y normas.

Para Marquès, (2000) las competencias necesarias para una persona que se dedique a la docencia deben contemplar cuatro dimensiones principales: Conocimiento de la materia que imparte, incluyendo el uso específico de las TIC en su campo de conocimiento, y un sólido conocimiento de la cultura actual (competencia cultural), competencias pedagógicas, habilidades didácticas, incluida la didáctica digital, habilidades instrumentales y conocimiento de nuevos lenguajes (TIC, por ejemplo) y ciertas Características personales.

---

<sup>2</sup> Ver en el Anexo A, Glosario, el significado de innovador, indiferente y refractario según la Real Academia Española, 22º edición.

<sup>3</sup> Ver el significado de Competencia en el Anexo A, Glosario.



Según la (UNESCO, 2005, pp. 45-50), las competencias en la aplicación de las TIC se organizan en cuatro grupos:

- Pedagogía, centrada en la práctica instruccional del docente. Al implementar las competencias pedagógicas que permitirán incorporar TIC, los docentes atraviesan distintas etapas a medida que van adoptando las TIC. Se entiende que conocer el nivel de uso de TIC del docente y su nivel del interés, son manifestaciones que colaboran en la descripción, respectivamente, de la preparación y la actitud del docente.
- Colaboración y trabajo en red, relacionado con el potencial comunicativo de las TIC, las cuales ofrecen poderosas herramientas para apoyar la comunicación tanto dentro de los grupos de aprendizaje como fuera del salón de clase lo cual extiende el rol del docente al de facilitador de la colaboración. Se considera en este trabajo que la formación en temas vinculados con los distintos roles que debe cumplir el docente y su experiencia ayudan a medir la preparación del docente mientras que su interés en la capacitación, ayudan a medir su actitud.
- Aspectos sociales, relacionados con derechos y responsabilidades, esenciales para la incorporación efectiva de las TIC en la educación que llevan al docente a reflexionar y discutir sobre su impacto, lo cual se manifiesta en su valoración de la educación virtual y de su propio vínculo con las TIC.
- Aspectos técnicos que implican la actualización de conocimientos sobre hardware y software a medida que emergen nuevos desarrollos tecnológicos. Incluyen, además de la necesidad de disponibilidad de infraestructura y apoyo técnico, de competencia técnica que puede reflejarse en la preparación y puede ser medida por su dominio de herramientas.

Para Zabalza (2007, 10-11), el concepto de competencia sirve para referir al conjunto de conocimientos, destrezas y habilidades que los docentes necesitan para desarrollar sus actividades. Se trata del conocimiento, saber hacer,

habilidades y aptitudes necesarias para ejercer los roles que deben cumplir y la capacidad individual para emprender actividades que necesitan planificación, ejecución y control.

Esta capacidad de actuación, -referida a comportamientos profesionales y sociales, a actitudes vinculadas con las relaciones interpersonales, motivación, compromiso, capacidad de ver las consecuencias de las propias acciones y las capacidades creativas para abordar el trabajo, buscar nuevas soluciones, asumir riesgos, etc.- no surge, según el mismo autor (2007, p. 71), de manera espontánea ni por vía puramente experiencial si no que precisa conocimientos especializados. En coincidencia con estos conceptos se analizan aquí la preparación y la actitud de los docentes a partir de ciertas competencias que se prefirieron para describir ambas cualidades vinculadas con el uso de TIC en educación.

Se ha entendido que las competencias son el conjunto de conocimientos y pericias, tanto específicas como transversales, que debe reunir un profesor para satisfacer plenamente las exigencias de un contexto educativo que utiliza TIC y se ha tenido en cuenta a un subconjunto de los atributos considerados necesarios para la incorporación de actividades online en el dictado de las asignaturas de grado presenciales al momento de planificar la encuesta aplicada a los docentes.

En especial, se consideró al conocimiento de la educación a distancia y el dominio de la cultura tecnológica pues se ha entendido que la capacitación y experiencia en educación a distancia pueden conllevar asociados muchos de los restantes atributos, según sea el tipo de capacitación y experiencia con las que relaten contar.

Por ejemplo, un docente capacitado en metodologías que pueden mejorar su práctica docente si utiliza TIC, posiblemente ha desarrollado competencias, destrezas o habilidades relacionadas con la forma en que se aprende mientras que si ha recibido capacitación relacionada con las técnicas de facilitación, es

factible que haya adquirido algunos conocimientos relacionados con la pluralidad, interdependencia entre grupos o resolución de conflictos.

Para Briones (1996, p. 29), una propiedad que se supone posee una persona, que permite explicar su conducta en determinadas ocasiones, tales como la inteligencia o las actitudes, es un concepto teórico, hipotético, denominado constructo mientras que las variables son propiedades, características o atributos que se dan en grados o modalidades diferentes en las personas, grupos o categorías sociales, tales como la edad o el género.

Los constructos se definen como propiedades subyacentes, que no pueden medirse en forma directa, sino mediante manifestaciones externas de su existencia, es decir, mediante indicadores. Así, los constructos son variables subyacentes que se pueden generalizar bajo la denominación de variables. Son variables complejas que no se pueden medir directamente sino a través de indicadores y se denominan índices.

De aquí en adelante, las dimensiones Preparación y Actitud que se analizarán para la unidad de análisis –el docente- serán mencionadas de manera genérica como dimensiones o índices indistintamente y los valores que se usarán para medirlas, como indicadores.

Casas Armengol (2005, p. 13), por su parte, también sostiene: “Si estamos convencidos de la urgente necesidad de profundos cambios en la mayoría de las universidades a distancia existentes, el principal obstáculo es la actitud y la preparación de una buena parte del personal universitario (directivos, docentes, investigadores, administradores y técnicos). Para ello, la debida formación de este personal deberá ser siempre el primer paso en cualquier plan de innovación parcial o total.” En tal sentido, se entiende importante poder medir actitud y preparación.

Todos los docentes que participen desde algún rol del proceso educativo en educación no presencial deberían recibir capacitación en la modalidad de manera participativa para inducir un aprendizaje empírico que los prepare para

sus actividades y les proporcione herramientas para que, desde el conocimiento de las características, se mejore la actitud.

El concepto de actitud se ha definido tradicionalmente como una disposición a reaccionar favorable o desfavorablemente hacia un objeto, situación o suceso (Álvarez *et al.*, 2011, p. 3). La capacitación y la formación pueden contribuir a mejorarla.

Tradicionalmente, los docentes, a diferencia de los nuevos alumnos, estudiaron en ambientes presenciales que les dieron herramientas empíricas para desempeñarse como profesores en esos ambientes, con o sin capacitación docente, pero no les permitió desarrollar competencias para hacerlo con modalidad virtual.

Cuando los profesores de las universidades tradicionales se trasladan hacia a la educación online a menudo se benefician del intercambio con diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos y editores, quienes contribuyen con su experiencia a los procesos de producción de cursos online pues las múltiples posibilidades de medios de enseñanza y comunicaciones en un entorno electrónico requiere conocimientos especializados adicionales (Annand, 2007).

Palfrey y Gasser (2008, pp. 1-5) definen como “nativos digitales”<sup>4</sup> a quienes han nacidos después de 1980, con el comienzo del uso de redes sociales en Internet, que siempre están conectados digitalmente y cuentan con amigos tanto en el mundo real como en el virtual, pasan gran parte de sus vidas online y no distinguen la diferencia entre lo que es la realidad y el mundo virtual.

Si bien estos autores se centran en un determinado sector de la sociedad, con niveles socioeconómicos, industrialización y acceso a Internet más alto que el argentino, dan cuenta de los cambios tecnológicos a los que la sociedad ha sido expuesta en los últimos treinta años.

---

<sup>4</sup> Expresión introducida por Prensky (2001)

Así, los usuarios de servicios educativos online han cambiado los esquemas habituales de pensamiento y de acción para interactuar con múltiples medios (imágenes, animaciones, sonido, etc.) y con redes de información. Además, debieron desarrollar ciertas habilidades cognitivas para la adquisición, codificación y recuperación de la información y estrategias de apoyo al procesamiento.

Por otra parte, el equipo pedagógico, responsable académico de las actividades formativas, cuenta con docentes cumpliendo diversos roles entre los que se destacan los perfiles de diseñador instruccional, de especialista en contenidos y de tutor facilitador de aprendizajes.

Con frecuencia, el entrenamiento que recibe el cuerpo docente consiste en una introducción a conceptos vinculados con el hardware y el software necesario para el dictado de las clases online, sin hacer énfasis en el proceso, aún cuando la tecnología sólo debería utilizarse como vehículo para la creación de un proceso de transformación y colaboración (Palloff, R. & Pratt, K., 1999, p. 167).

Para medir la preparación del docente no es suficiente computar su dominio en el uso de herramientas sino que se debe tener en cuenta, también la formación del docente en educación virtual con alcance a todos los roles que debe cumplir y su experiencia en ellos. No es cuestión de saber más, sino de tener las competencias necesarias para acceder y transformar esos contenidos en saber (García Aretio *et al.*, 2007, p. 31).

Además, la tecnología es sólo el medio a través del cual instructores y alumnos se conectan para formar la comunidad y, por lo tanto, la capacitación del cuerpo docente debe poner énfasis en aspectos pedagógicos y de facilitación de aprendizajes y no sólo en la tecnología propiamente dicha.

## **Capítulo II: Descripción de la Metodología**

### **Diseño de la investigación**

Se ha llevado a cabo una investigación cualitativa, exploratoria, con modalidad situacional pues se observó los acontecimientos desde la perspectiva de quienes han participado en ellos (Rodríguez Gómez *et ál.*, 1999, a partir de Bogdan Biklen, 1982)), produciendo datos descriptivos y estudiando a la realidad en su contexto natural, que es la propia Universidad.

En la etapa de estadística descriptiva se tomó por unidad de análisis al docente y se definieron dos dimensiones de análisis complejas, Preparación (P) y Actitud (Q) para la modalidad virtual, calculadas a partir de indicadores cuantitativos que permitieron, siguiendo lo descrito en el marco teórico bajo el título “Innovación basada en TIC” segmentar a los docentes en Innovadores, Indiferentes y Refractarios bajo la siguiente hipótesis tipológica:

“En relación con la Preparación y la Actitud para la modalidad virtual, los docentes pueden clasificarse en A) Innovadores, B) Indiferentes y C) Refractarios.”

Se tomaron como indicadores de la preparación del docente, su nivel de uso de TIC, formación en educación virtual, experiencia en educación virtual y dominio de herramientas. Para describir la actitud del docente, se definieron los indicadores interés en el uso de TIC, interés en la capacitación virtual, valoración del vínculo con las TIC y valoración de la educación virtual.

El trabajo presenta, además, características interpretativas pues las categorías conceptuales podrán ser usadas para arribar a principios directivos para mejorar la toma de decisiones. La conceptualización, llevada a cabo luego del análisis, se podrá convertir (Pérez Serrano, 1994, p. 96) en posibles programas de intervención y en principios directivos de acciones a aplicar en el caso de estudio.

El estudio se ha centrado en niveles “micro” de la organización sin marginar el análisis de la conexión con perspectivas más amplias relacionadas con el sistema educativo en su conjunto en el que se halla inmerso ya que se toma como referente la normativa nacional vigente (Pérez Serrano, 1994, p.98, siguiendo a Martínez Bonafé, 1988, p. 43).

Rodríguez Gómez *et ál.* (1999, p. 55) se refieren a la investigación participativa, con la que puede establecerse un parangón para identificar la metodología desarrollada. Los autores describen como objetivos destacados de este tipo de investigación la producción de conocimiento y acciones útiles para un grupo de personas a través de un proceso de construcción y uso del propio conocimiento. Según el propósito de la investigación, aunque no se establezcan relaciones causales entre variables, se ha generado conocimiento que facilitará la producción de cambios o mejoras en el área del problema identificado, siendo en consecuencia, un estudio orientado a la acción.

#### Interés y rol del investigador

Existe interés intrínseco en el caso de estudio ya que la discente es Coordinadora del Departamento de Sistemas y Tecnologías del cual depende la incorporación de tecnologías en el proceso educativo. Por ello se ha tenido acceso a todos los participantes del proceso educativo y recursos requeridos. Yin (2003, p. 9) menciona al estudio de caso como estrategia de investigación apropiada cuando la pregunta de investigación se refiere a eventos contemporáneos sobre los que el investigador tiene control.

El rol del investigador puede ser catalogado como “Participante completo” ya que forma parte de la Institución que se estudia y está involucrado directamente en los procedimientos con alto grado de compromiso (Junker, 1960, citado en Rodríguez Gómez *et ál.*, 1999, p. 122).

### **Descripción y validación de la muestra**

La elección de los participantes que debían cumplir con el rol de informantes fue realizada tomando como base la población total de docentes de las materias de las 13 carreras de grado presenciales que se dictan en la Casa de Estudio, la cual es finita y está integrada por 268 sujetos. Todos ellos fueron invitados a completar el cuestionario.

Respondieron el cuestionario 138 docentes. Esto es, el 51,49% del total de la población.

Para obtener las respuestas, se entregaron a la totalidad de los docentes su copia personalizada (con datos identificatorios de persona). Diariamente fue entregado el cuestionario a los docentes que dictaban clase con la recomendación de ser completado en el transcurso de la jornada, aunque algunos solicitaban realizar la devolución a la semana siguiente. Se destinó a este procedimiento 4 semanas. Cada semana se re-entregaban las encuestas de los docentes ausentes y a quienes no devolvían el formulario completo. Se recabaron casi el 75% del total de las encuestas que finalmente se obtuvieron.

Seguramente (Argibay, 2009, p. 18) presentará menor sesgo una encuesta en la cual se diversifican las ubicaciones y los horarios donde se entrevistan a los sujetos. Por tal motivo, se proporcionaron alternativas para completar el cuestionario, lo cual colaboró para que todos los sujetos tuvieran la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra –por haber respondido el cuestionario- y disminuir el sesgo por no respuesta.

Durante el período de exámenes finales, se adjuntaron a las actas de exámenes las encuestas de los docentes que aun no habían respondido. Se obtuvo menos de un 10% del total de las respuestas obtenidas. Luego, se envió por correo electrónico a los docentes que aun no habían respondido copia en formulario electrónico de la encuesta. Respondieron casi el 16% de los docentes restante.



Se entiende que la población se caracteriza porque todos sus miembros comparten similares cualidades. Por tal motivo, al momento del análisis de los datos se examinó qué características tenía la muestra y se la comparó con la población a fin de verificar su representatividad. Las variables categóricas que permitieron comparar la muestra con la población fueron edad, género, categoría, título habilitante, máximo título obtenido, años de experiencia docente y cantidad de veces que ingresa al Campus virtual de la Universidad por mes (aulas o salas).

Estas características, que se refieren a cualidades personales y profesionales de los docentes, se consideraron las variables de entrada o categóricas que se caracterizan por el modo estable de su propia naturaleza porque no dependen de las características de otras variables o circunstancias, sino que vienen preestablecidas antes de entrar a formar parte de la muestra y se mantienen de igual manera a lo largo de la investigación (García Aretio *et al.*, 2009, p. 44). Se detallan en las siguientes tablas las variables categóricas que describen a la muestra:

**Tabla 2 – Género**

Cód	Género
F	Femenino
M	Masculino

**Tabla 3 – Años Experiencia docente**

Cód	Años Experiencia docente
6	Más de 20
5	15 a menos de 20
4	12 a menos de 15
3	5 a menos de 12
2	2 a menos de 5
1	Menos de 2
0	NS/NC

**Tabla 4 – Máximo título obtenido**

Cód	Máximo título obtenido
5	Pregrado
4	Grado
3	Especialización
2	Maestría
1	Doctorado
0	Otro

**Tabla 5 – Ingresos al Campus Virtual**

Cód	Cantidad de veces que ingresa al Campus virtual institucional por mes	Interpretación del ingreso según la cantidad
5	Más de 25	Más de una vez por día
4	De 16 a 25	A diario
3	De 8 a 15	2 ó 3 veces por semana
2	De 4 a 7	1 vez por semana
1	De 1 a 3	Ocasionalmente
0	Ninguna	Nunca

**Tabla 6 – Categorías de profesores y auxiliares**

Cargo	Categoría
Profesor	Titular
Profesor	Asociado
Profesor	Adjunto
Profesor	Instructor
Auxiliar	Jefe de Trabajos Prácticos
Auxiliar	Ayudante de Primera
Auxiliar	Ayudante Alumno

Sólo los profesores pueden estar a cargo de una asignatura de grado pero puede ser designado en distintas categorías, las cuales se detallan en la Tabla 6. Los auxiliares docentes siempre dependen de un profesor.

La clasificación de los títulos habilitantes de los docentes ha sido tomada de la Clasificación de carreras por Disciplina<sup>5</sup> utilizada en el modelo de asignación de recursos públicos a universidades nacionales de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la República Argentina. Las siguientes son las disciplinas referidas en este estudio, en función de los títulos habilitantes informados por los docentes.

**Tabla 7 – Disciplina de los docentes**

Disciplina del docente (según título habilitante)
Agronomía y Veterinaria
Arquitectura y Artes
Cs. Económicas
Cs. Exactas
Cs. Sociales
Derecho
Humanidades y Psicología
Ingeniería

En el caso de los estudiantes (Auxiliares alumnos) no se indicó su disciplina sino su condición de estudiante. Algunas disciplinas con escasos representantes fueron agrupadas en pos de una mejor lectura del significado de los datos analizados.

También se trianguló la muestra con información reportada por las estadísticas de capacitación docente sobre educación virtual llevadas a cabo por la Institución. La Tabla 8 señala una población que difiere de la muestra en sólo 2,45% en relación a docentes capacitados.

**Tabla 8 – Capacitación docente institucional de la población y de la muestra**

Capacitación docente institucional	Frecuencia	Porcentaje relativo
Total población	268	100%
Total población capacitada por la Institución en virtualidad	42	15,67%
Total muestras	138	100%
Total muestra capacitada por la Institución en virtualidad	25	18,12%

---

<sup>5</sup> Obtenido de [http://www.me.gov.ar/spu/guia\\_tematica/recursos/asignacion\\_recursos.html](http://www.me.gov.ar/spu/guia_tematica/recursos/asignacion_recursos.html)

### **Preguntas de investigación**

Las preguntas de investigación se definieron a partir de lo descrito en el marco teórico bajo el título “Competencias Docentes” y en función del propósito de la investigación: Describir sistemáticamente la actitud innovadora de los docentes para la incorporación de TIC en la educación en función de su preparación y actitud para incorporar actividades online en materias de grado presenciales, bajo el supuesto de que, en relación con la preparación y la actitud para la modalidad virtual, los profesores pueden clasificarse en A) Innovadores, B) Indiferentes y C) Refractarios.

En consecuencia, las preguntas de investigación que surgen son las siguientes:

- A. ¿Está preparado el docente para incorporar actividades online en materias de grado presenciales?
- B. El docente, ¿tiene actitud para incorporar actividades online en materias de grado presenciales?

Sin embargo, tanto la preparación como la actitud no son variables simples que se responden con un sí o con un no. Por el contrario, tal como se describió en el marco teórico, son propiedades subyacentes, que no pueden medirse en forma directa, sino mediante manifestaciones externas de su existencia.

En primer caso, se consideraron manifestaciones de la preparación al nivel de uso de TIC del docente, su formación y experiencia en educación virtual y su dominio de herramientas. En el segundo caso, se consideraron manifestaciones de la actitud, al nivel de interés en el uso de TIC del docente, las expectativas en formación que tiene, cómo valora su vínculo con las TIC y cómo valora a la educación virtual en general.

En consecuencia fue necesario desagregar ambas preguntas de investigación en cuestiones más sencillas de abordar y que pudieran ser cuantificables a partir de la percepción del docente. Surgen así, las siguientes subpreguntas de

investigación para determinar si el docente está preparado para incorporar actividades online en materias de grado presenciales:

A.1. ¿Cuál es el nivel de uso de TIC del docente? <sup>6</sup>

A.2. ¿Cuál es la formación tecnológica del docente en relación a la educación virtual?

A.3. ¿Qué experiencia en educación virtual tiene el docente?

A.4. ¿Qué herramientas informáticas maneja el docente apropiadamente a nivel usuario?

Por otra parte, para determinar si el docente tiene actitud para incorporar actividades online en materias de grado presenciales, se consideró necesario conocer la percepción del docente respecto de los siguientes interrogantes:

B.1. ¿Qué nivel de interés en el uso de las TIC tiene el docente? <sup>7</sup>

B.2. Además de la formación actual, ¿Qué conocimientos y habilidad estima el docente que debería adquirir en relación a la educación virtual?

B.3. ¿Cómo valora el docente su vínculo con las TIC en relación a su conocimiento, habilidades, actitud y beneficios?

B.4. ¿Cómo valora el docente a la educación virtual en relación a la calidad educativa, interacciones, costos, tiempos y modelo educativo basado en TIC?

---

<sup>6</sup> [no usa, orientación, preparación, mecanización, rutina, refinamiento, integración, renovación]. UNESCO, 2004, p. 171.

<sup>7</sup> [sin conciencia, conciencia, información, personal, administración, consecuencia, colaboración, reenfoque] *Ibíd.*, p. 170.

### **Instrumento de recolección de datos**

El instrumento de recolección de datos utilizado, dado que los tópicos de investigación están relacionados con la percepción de los participantes del proceso educativo, es el cuestionario.

Se diseñó un cuestionario para recopilar información a partir de las preguntas de investigación y de los interrogantes que surgen de ellas, dirigido a docentes con funciones frente a alumnos en una o varias materias y se definieron las categorías y escalas con las proposiciones necesarias para cada caso, las cuales se describen en el siguiente ítem de este trabajo.

El cuestionario se ha diseñado con formato piramidal. Las preguntas dirigidas a obtener información objetiva sobre determinados hechos o características, más cerradas (incluso, bipolares), están al comienzo del cuestionario. Al fin del mismo, se encuentran las preguntas que, aunque tienen clasificadas sus posibles respuestas mediante escalas ordinales, implican opiniones, actitudes, creencias o percepciones del docente.

## Diseño de los ítems del cuestionario

Cada una de las 8 sub-preguntas de investigación dio lugar a la definición de un indicador cuantitativo. Para cada uno de ellos se diseñaron los ítems con los que se recaban los datos que pueden dar aportación a los interrogantes.

Se describe a continuación, para cada subpregunta, su indicador, ítems diseñados, escalas e instrucciones para responder el cuestionario. El orden con el que se detallan coincide con el formato de la encuesta.

Interrogante que se responde: B.1. ¿Qué nivel de interés en el uso de TIC tiene el docente?

Indicador: Interés en el uso de TIC (U)

Las instrucciones para completar los ítems que reflejan estos 8 niveles (niveles 0 a 7), señalados en los ítems 1 a 8, indicaban al docente que debía seleccionar la opción que mejor lo representara en su vida personal y profesional.

- 1) **No conoce** sobre las TIC y **no tiene interés** en conocer sobre ellas
- 2) **Conoce** sobre las TIC pero **no le generan inquietud** alguna
- 3) Quiere **conocer más** acerca de las TIC
- 4) Se pregunta cómo podrían afectar a su persona las TIC en términos de requerimientos de **tiempo** y en cuanto a sus propias **habilidades**
- 5) Tiene **inquietudes** acerca de los **desafíos administrativos y logísticos** que presentan las TIC; las TIC absorben su tiempo
- 6) Comienza a **considerar el impacto** que pueden tener las TIC sobre el **aprendizaje** de los estudiantes
- 7) Considera **cómo colaborar** con los **colegas** involucrados con las TIC
- 8) Tiene **ideas** acerca de cómo se pueden **mejorar** las TIC o cómo se pueden implementar mejor

Con los siguientes ocho ítems del cuestionario se indagó la opinión del docente sobre su nivel de uso de TIC. En el caso anterior se consideraba la relación docente-nivel de interés en el uso de TIC y en este caso, la relación docente-nivel de uso de TIC.

Interrogante que se responde: A.1. ¿Cuál es el nivel de uso de TIC del docente?

Indicador: Nivel de uso de TIC (R)

La instrucción que recibió el docente en relación al nivel de uso de la tecnología le indicaba que debía marcar con una cruz la afirmación que, a su entender, mejor lo representaba en su vida personal y en su profesión docente.

Las afirmaciones, que expresan lo más concisamente posible las particularidades de cada nivel, con los ítems 9 a 16, son las siguientes:

- 9) **No se siente involucrado** con las TIC; las usa ni realiza acción para involucrarse
- 10) **Comienza a descubrir** las TIC
- 11) **Se prepara para usar** las TIC
- 12) **Se centra en aspectos inmediatos** de las TIC según su propia conveniencia; las usa mecánicamente
- 13) **Utiliza rutinariamente** las TIC; su uso se estabilizó y sólo pocos cambios son considerados
- 14) Considera **implementar cambios** en el uso de las TIC para mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos
- 15) **Trabaja conjuntamente con colegas** para buscar formas de mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos por intermedio de las TIC
- 16) Considera cómo puede **mejorar** el uso de las TIC; considera las mejores opciones; las reevalúa

Con el fin de averiguar cuál era la formación en educación virtual del docente, se le consultó sobre la capacitación recibida en los últimos 10 años en los temas que se consideraron relevantes, todos ellos vinculados con los roles que debe cumplir el docente y descriptos en el marco teórico: Uso de TIC y medios, metodologías para la educación a distancia, facilitación de aprendizajes, métodos de evaluación, diseño instruccional, administración o planificación de la educación virtual.

Interrogante que se responde: A.2. ¿Cuál es la formación tecnológica del docente en relación a la educación virtual?

Indicador: Formación en educación virtual (F)

Las instrucciones le indicaban al docente que seleccionara marcando con una cruz, desde el ítem 17 al 22, todos los temas en los que consideraba haber recibido capacitación, según el siguiente detalle:

- 17) En el **uso de TIC**. y/o medios
- 18) En **metodologías** que puedan mejorar su práctica docente si utiliza TIC
- 19) En **técnicas de facilitación** de aprendizajes para la educación virtual
- 20) En **métodos de evaluación** alternativos adecuados cuando se usan TIC para educación virtual
- 21) En **diseño instruccional** (especificación de estrategias con las que se alcanzarán los objetivos de la materia) para educación virtual
- 22) En **administración y/o planificación** de la educación virtual

Se le indicó luego que seleccionara con una cruz todos aquellos temas en los que tuviera interés en capacitarse por considerarlo de utilidad para su práctica docente en el cumplimiento de distintos roles y/o desarrollo personal, proporcionándole idéntico listado de temas que en los ítems anteriores esperando conocer, además de su formación actual, qué conocimientos y habilidades estimaba el docente que debería adquirir en relación a la educación virtual.

Interrogante que se responde: B.2. Además de la formación actual, ¿Qué conocimientos y habilidad estima el docente que debería adquirir en relación a la educación virtual?

Indicador: Interés en la capacitación virtual (I)

Se consultó, entonces, en espejo con la Formación en educación virtual, la opinión del docente según el siguiente compilado de posibles temas de capacitación virtual:

- 23) En el **uso de TIC**. y/o medios
- 24) En **metodologías** que puedan mejorar su práctica docente si utiliza TIC
- 25) En **técnicas de facilitación** de aprendizajes para la educación virtual
- 26) En **métodos de evaluación** alternativos adecuados cuando se utilizan TIC para educación virtual
- 27) En **diseño instruccional** para la educación virtual
- 28) En **administración y/o planificación** de la educación virtual



Se incluyó, además, un ítem abierto (el número 29) a fin de que el docente pudiera incluir temas no tenidos en cuenta en la tipificación detallada pero una vez efectuado el análisis de fiabilidad del instrumento, se desestimó para el cálculo del indicador.

Se consultó mediante los ítems 30 a 36 cuál era la experiencia docente en temas relacionados con la educación virtual ya sea por asistencia, dictado o participación.

Interrogante que se responde: A.3. ¿Qué experiencia en educación virtual tiene el docente?

Indicador: Experiencia en educación virtual (E)

Se consultó al docente sobre su participación cumpliendo algún rol tanto en cursos de educación virtual como en cursos de capacitación no relacionados con la educación virtual, pero llevados a cabo virtualmente.

30) Ha asistido a cursos sobre **educación virtual** (a distancia, online, abierta, e-learning, etc.)

31) Ha asistido a **cursos de capacitación no** relacionados con la educación virtual pero **dictados virtualmente**

32) Ha dictado **cursos** relacionados con **la educación virtual**

33) Ha dictados **cursos no** relacionados con la educación virtual pero **llevados a cabo virtualmente**

34) Ha actuado como facilitador de aprendizajes en **cursos virtuales**

35) Ha diseñado o planificado cursos **dictados virtualmente** o los ha gestionado de algún modo

36) Ha participado activamente de congresos virtuales ( al menos, con 20 horas de actividades virtuales)

En este caso, igual que en Formación y en Interés en capacitación, el docente podía no seleccionar ítem alguno, seleccionar todos, uno o varios, marcándolos con cruz.

Para los siguientes ítems, el docente debía, en función de sus propias necesidades y expectativas, indicar cómo consideraba que manejaba, a nivel usuario, ciertas herramientas informáticas para determinar si percibía tener las

pericias informáticas requeridas para realizar actividades propias de la educación virtual.

Interrogante que se responde: A.4. ¿Qué herramientas informáticas maneja el docente apropiadamente a nivel usuario?

Indicador: Dominio de herramientas (O)

Los ítems 37 a 47 lo interrogaban sobre la opinión del docente respecto del dominio que tenía sobre las herramientas informáticas que pueden leerse a continuación. En este caso se propuso una escala ordinal, con un rango que va de muy adecuado a muy inadecuado, con 5 matices en total, más la alternativa de elegir “No sabe / no contesta”.

- 37) **Navegación en el Campus Virtual** de la Institución
- 38) **Publicación** de noticias, archivos o sitios en el **Campus virtual** de la Institución
- 39) Uso del **Campus Virtual** de la institución a nivel **administración**
- 40) **Navegación, obtención de información** y recursos mediante Internet
- 41) **Correo electrónico** para el envío y recepción de **mensajes**
- 42) **Correo electrónico** para el envío y recepción de **archivos adjuntos**, creación de **grupos** y/o **reglas**
- 43) Participación en **ambientes de discusión**, foros de opinión y blogs
- 44) Participación en conversaciones por **Chat**
- 45) Administración y gestión de **blogs**
- 46) Creación de **documentos office** (de texto, planillas de cálculos, presentaciones, etc.)
- 47) Creación de **documentos multimedia** (imágenes; videos; animaciones; sonidos; fotos; etc)

También se consultó sobre la valoración que hacía el docente respecto de su vinculación con las TIC y de los beneficios que podría obtener con la educación a distancia. Se puso el enfoque en cómo se percibía a sí mismo en función de sus propias necesidades, expectativas y actitud frente al uso de las nuevas tecnologías.

Interrogación que se responde: B.3. ¿Cómo valora el docente su vínculo con las TIC en relación a su conocimiento, habilidades, actitud y beneficios?

Indicador: Valoración del vínculo con las TIC (N)

Los ítems 48 a 50 describen la opinión vertida por el docente en relación a la valoración que él hacía respecto de su propio vínculo con las TIC en cuanto a su conocimiento, habilidades y actitud, mientras que, con los ítems 51 a 53, reflejaban su opinión respecto de ventajas o beneficios que podría obtener con el dictado virtual o semipresencial de sus materias.

El docente podía definir cuál era el grado de acuerdo con las afirmaciones seleccionado la opción que mejor lo representaba entre las alternativas Total acuerdo, de acuerdo, ni acuerdo ni desacuerdo, desacuerdo o total desacuerdo. Se consideró también la alternativa, “No sabe, no contesta”. Los ítems sobre los que debió responder, son los siguientes:

- 48) Su **conocimiento informático** es apropiado para sus necesidades y el uso que desea darle
- 49) Sus **habilidades relacionadas con el uso de TIC** satisfacen sus expectativas personales actuales
- 50) Su actitud frente al **uso de las TIC** es positiva
- 51) En educación virtual el docente se puede ver beneficiado porque puede **administrar mejor sus tiempos**
- 52) Dictar materias semipresenciales (p.e. asistiendo presencialmente a clase 1 vez cada 15 días y realizando actividades online para consumir las clases a las que no se asiste) **puede ser beneficioso** para el docente
- 53) Dictar materias virtuales puede redundar en algún otro **beneficio** o **utilidad** (desarrollo profesional, trabajar desde su casa, etc.) para el docente

Por último, se consultó la percepción del docente sobre la educación virtual en relación a la calidad educativa, las interacciones entre los participantes del proceso educativo y la valoración del modelo educativo basado en el uso de TIC en relación a la docencia y a la calidad educativa de la educación a distancia con modalidad virtual en general.

Interrogación que se responde: B.4. ¿Cómo valora el docente a la educación virtual en relación a la calidad educativa, interacciones y modelo educativo basado en TIC?

Indicador: Valoración de la educación virtual (G)

Los primeros aspectos fueron abarcados por los ítems 54 y 55 y la valoración del docente hacia el modelo educativo basado en el uso de TIC, por los ítems 58 a 60.

Estos últimos miden el grado de acuerdo con las afirmaciones con la escala Likert Muy alto, alto, ni alto ni bajo, bajo, muy bajo. Los primeros, por su parte, usan la escala indicada para los ítems 48 a 53, también, de 5 opciones. En ambos casos también se consideró la posibilidad de ausencia de respuesta (NS/NC)

54) La **calidad** de la educación virtual puede ser **equivalente** a la educación presencial si se utilizan metodologías apropiadas

55) En la educación virtual el docente puede lograr **intervenciones docentes** equivalentes a las de la modalidad de educación presencial

58) La contribución de un **modelo educativo** basado en el uso de TIC al **desarrollo de su profesión docente** es...

59) La contribución de un **modelo educativo** basado en el uso de TIC a su **práctica docente en el aula** es...

60) La **calidad educativa** a la que puede acceder utilizando TIC y aplicando métodos educativos apropiados es...

## Validación del instrumento

Inicialmente, se validó el instrumento con 10 docentes seleccionados luego de un estudio de conveniencia, a juicio del investigador, con diferentes perfiles y provenientes de distintas carreras. Se les solicitó que, además de responder, comentaran dificultades y dudas a fin de refinar el instrumento antes de aplicarlo masivamente. Resultado de esta primera etapa, se hicieron cambios en el instrumento.

Además de las valoraciones obtenidas de los docentes seleccionados inicialmente sobre la adecuación del cuestionario se sometió al instrumento a un análisis psicométrico para obtener garantías de que los ítems tenían suficiente grado de fiabilidad para avalar la calidad de los datos aportados y, en consecuencia, la calidad de la investigación.

La precisión o fiabilidad de un test se puede entender como el grado en que diferentes subconjuntos de ítems miden un rasgo o comportamiento homogéneo, es decir el grado en que covarían, correlacionan o son consistentes entre sí diferentes partes del cuestionario (Abad, *et al.*, 2006, p. 43).

Un análisis correlacional que puede realizarse consiste en calcular la correlación entre cada ítem y la puntuación total del cuestionario. Esta correlación, conocida como índice de homogeneidad<sup>8</sup>, informa el grado en que un ítem en particular mide lo mismo que la prueba globalmente; es decir, del grado en que contribuye a la homogeneidad o consistencia interna del test.

Los ítems con bajos índices de homogeneidad miden algo diferente a lo que refleja la prueba en su conjunto. Si con el test se pretende evaluar un rasgo o constructo unitario, debería eliminarse los que tienen un  $H_j$  próximo a cero pues aportan escasa o nula información útil sobre el aspecto que se está midiendo y su uso puede perjudicar a la fiabilidad y a la validez del test. Lo mismo ocurre

---

<sup>8</sup> Ver índice de homogeneidad en el Anexo A, Glosario.

con cada sub-test con contenidos distintos que puedan haber sido incluidos en el test (Abad, *et al.*, 2006, p. 16).

En el caso de estudio se han tomado tantos sub-test como indicadores se analizan por lo que los  $H_j$  se obtuvieron con relación a las puntuaciones directas de los ítems afectados al respectivo indicador y se ha eliminado el único ítem con  $H_j < .30$  (ítem 29, correspondiente al indicador Interés en la Capacitación Virtual, que consulta sobre otros temas de interés en los que el docente desearía capacitarse).

**Tabla 9 – Índice de homogeneidad de los ítems por indicador**

Indicador	Item	Índice de Homogeneidad	Indicador	Item	Índice de Homogeneidad
Formación en educación virtual (F)	17	0,53	Dominio de herramientas (O)	37	0,70
	18	0,76		38	0,65
	19	0,73		39	0,54
	20	0,83		40	0,78
	21	0,77		41	0,71
22	0,64	42		0,71	
Interés en la capacitación virtual (I)	23	0,43		43	0,75
	24	0,61		44	0,71
	25	0,60		45	0,70
	26	0,74		46	0,72
	27	0,59	47	0,65	
	28	0,53	48	0,79	
	29	<b>0,08</b>	49	0,76	
Experiencia en educación virtual (E)	30	0,63	Valoración del vínculo con las TIC (N)	50	0,87
	31	0,51		51	0,80
	32	0,58		52	0,72
	33	0,63		53	0,67
	34	0,59	54	0,75	
	35	0,62	55	0,75	
	36	0,42	Valoración de la educación virtual (G)	56	0,68
		57		0,68	
		58		0,81	
		59		0,84	
		60		0,84	

Por otra parte, el método de dos mitades<sup>9</sup> es usualmente utilizado para obtener la consistencia entre dos mitades del test y medir la consistencia interna mediante el cálculo de un coeficiente de fiabilidad.

Se analizó cada subconjunto de ítems (delimitados por los propios indicadores) con el coeficiente de Pearson y se encontraron los valores representados en la siguiente tabla, con extremos que van de .65 a .94, por lo que puede decirse, en términos generales que las mitades del test evaluadas son consistentes entre sí, con la salvedad de que sólo el 65% de las varianzas de las puntuaciones

---

<sup>9</sup> Ver método de dos mitades en el Anexo A, Glosario.

empíricas de la experiencia en educación virtual se deben a varianzas de las puntuaciones verdaderas.

**Tabla 10 – Correlación de Pearson por indicador (método de dos mitades)**

Conjunto de ítems		Pearson ( $r_{Pi}$ )
Formación en educación virtual (F)	Ítems 17 a 22	0,82
Interés en formación virtual (I)	Ítems 23 a 28	0,70
Experiencia en educación virtual (E)	Ítems 30 a 36	0,65
Dominio de herramientas (O)	Ítems 37 a 47	0,90
Valoración del vínculo con las TIC (N)	Ítems 48 a 53	0,89
Valoración de la educación virtual (G)	Ítems 54 a 58	0,94

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de confiabilidad mediante el Alpha de Cronbach<sup>10</sup> con el objeto de comprobar el grado de precisión de lo que se mide a través de los ítems del cuestionario diseñados con variables que conformaban en sí mismas escalas independientes (García Aretio *et al.*, 2009, p. 50).

La prueba Alpha de Cronbach tiene gran utilidad cuando se usa para determinar la consistencia interna de una prueba con un único dominio pues si se usa en escalas con ítems que exploran 2 o más dimensiones distintas, aún formando parte de un mismo constructo, se puede subestimar la consistencia interna. En ese caso, lo más indicado es calcular un coeficiente para cada grupo de ítems (40).

Siguiendo este criterio, en este trabajo, se analizó de manera independiente el dominio de herramientas informáticas, la valoración del vínculo del docente con las TIC y la valoración de la educación virtual, conjuntos de ítems que han sido medidos mediante distintas escalas de tipo Likert.

En tabla 11 se presentan los coeficientes de fiabilidad de cada una de las escalas Likert del cuestionario dónde se observa que dichos coeficientes se encuentran comprendidos entre .734 y .827, siendo el valor mínimo aceptable (40) para el coeficiente Alpha de Cronbach .70 y el máximo esperado .90.

---

<sup>10</sup> Ver prueba Alpha de Cronbach en el Anexo A, Glosario.

**Tabla 11 – Coeficiente Alpha de Cronbach para ítems con escalas Likert**

Sub-Pregunta de investigación	Indicador	Ítems	Alpha de Cronbach	Número de ítems	Número de Sujetos
A.4. ¿Qué herramientas informáticas maneja apropiadamente a nivel usuario?	Dominio de Herramientas (O)	37 a 47	8,23	11	138
B.3. ¿Cómo valora el docente su vínculo con las TIC en relación a su conocimiento, habilidades, actitud y beneficio?	Valoración del vínculo con las TIC (N)	48 a 53	7,34	6	138
B.4. ¿Cómo valora el docente a la educación virtual en relación a la calidad educativa, interacciones y modelo educativo basado en TIC?	Valoración de la Educación Virtual (G)	54 a 55 58 a 60	8,27	5	138

Por debajo del valor mínimo aceptable para el coeficiente Alpha de Cronbach se considera que la consistencia interna de la escala utilizada es baja y por sobre el valor máximo esperado se considera que hay redundancia o duplicación, esto es varios ítems pueden estar midiendo exactamente el mismo elemento de un constructo (40). Por tal motivo, se entiende que las escalas de tipo Likert definidas para los interrogantes que requerían la especificación de un nivel de acuerdo o de desacuerdo tienen una consistencia interna aceptable.

El cuestionario también indaga sobre cómo percibe el docente su nivel de interés en el uso de TIC y su nivel de uso propiamente dicho. En el primer caso se intenta responder la subpregunta de investigación A1. ¿Qué nivel de interés en el uso de TIC tiene el docente?, a la que le corresponde el indicador Interés en el uso de TIC (U). En el segundo caso se da tratamiento a la subpregunta de investigación A.1. ¿Cuál es el nivel de uso de TIC del docente?, la cual da lugar al indicador Nivel de uso de TIC (R).

Para categorizar el nivel de interés en el uso de tecnologías en la educación, se han tomado del modelo CBAM (Hall *et al.*, 1987, p. 60) las etapas de Interés en el uso de TIC, descriptas en el marco teórico, a las que se agrega en el cuestionario una opción adicional para describir a los docentes que no conocen ni tienen interés en TIC. Los ítems involucrados en esta indagación son 1 a 8.

Para definir el uso de TIC por parte del docente también se tomaron de dicho modelo las etapas del nivel de uso de TIC por las que según Hall *et ál.* (1987, p.



84) atraviesa el docente cuando adopta el uso de tecnología (aplica innovación) en su desarrollo profesional (ítems 9 a 16).

Ambas taxologías, de las cuales cada sujeto sólo debía seleccionar una opción, se consideraron suficientemente validadas en las investigaciones de sus autores según lo descrito en el Capítulo I, Marco teórico, ítem “Incorporación de tecnologías en la educación e innovación basada en TIC”.

A pesar de ello, y para obtener garantías de la información recabada también en estos ítems, se analizó la diferencia entre el nivel de interés en el uso de TIC y el nivel de uso de TIC en los que se encontraba cada sujeto. El análisis estadístico arrojó la siguiente información en relación a las diferencias absolutas de los puntajes directos de ambos niveles para cada sujeto.

**Tabla 12 – Análisis puntajes directos Nivel de interés en el uso de TIC y Nivel de uso**

Análisis estadístico	
Media	1,67
Mediana	1
Moda	0
Desviación estándar	1,64
Varianza	2,70

Si se tiene en consideración que “lo que la gente siente o la forma en que perciben una situación puede ser muy diferente del modo en que actúan” (40) puede aceptarse que el nivel de uso no coincida con el nivel de interés aunque la amplitud de la diferencia debería ser acotada, lo cual se verifica, aunque con una varianza alta, en la muestra, de acuerdo a lo reflejado en el análisis estadístico anterior.

## **Segmentación de docentes**

Tal como surge de lo descripto en el apartado “Instrumento de recolección”, la información recabada con el cuestionario permitió describir al docente según su Preparación y su Actitud en relación a las actividades virtuales.

En psicología, educación y ciencias sociales se miden aspectos que no son físicos ni directamente observables (Aliaga Tovar, 2006, p. 86) y medir es dar la magnitud de cierta propiedad o atributo. Los números que arrojan la medición de un atributo llevada a cabo con un test se denominan puntajes o calificaciones directas.

Pero la puntuación directa de una persona en un test no es directamente interpretable si no se la refiere a los contenidos incluidos en el test o al rendimiento de las restantes personas que comparten un grupo (Abad, *et al.*, 2006, p. 119). Es decir, no tienen significado preciso en sí mismos pero adquieren significado cuando se les compara con una tabla de normas o baremos<sup>11</sup> previamente construida con las puntuaciones que han obtenido un grupo de sujetos en el test (Aliaga Tovar, 2006, p. 88).

Así, la obtención de baremos posibilita la comparación de la puntuación de un sujeto con las que obtienen las personas que conforman el grupo (Abad, *et al.*, 2006, p. 119). Los baremos asignan a cada posible puntuación directa un valor numérico (en una determinada escala) que informa sobre la posición que ocupa la puntuación directa (y por tanto la persona que la obtiene) en relación con los que obtienen las personas que integran el grupo donde se bareman las pruebas.

En esta investigación, además de analizar comparativamente los puntajes directos obtenidos en el cuestionario, se proponen modelos matemáticos para transformarlos en puntajes derivados materializados en indicadores que

---

<sup>11</sup> Ver baremo en el Anexo A, Glosario.

aportaron información para cuantificar de manera normalizada las dos medidas que caracterizan a los docentes de la siguiente forma:

- La Preparación del docente, medida a partir de
  - su Nivel de uso de TIC,
  - su Formación en educación virtual,
  - su Experiencia en educación virtual y
  - su Dominio de herramientas
  
- La Actitud del docente, medida según:
  - su Interés en el uso de TIC,
  - su Interés en la capacitación virtual,
  - su Valoración del vínculo con las TIC y
  - su Valoración de la educación virtual.

A partir de estas medidas se segmentó a los docentes, utilizando técnicas propias del Data Mining, según su actitud innovadora en Innovadores, Indiferentes y Refractarios, tal como se describe más adelante, en Modelo de segmentación de los docentes y de acuerdo a lo desarrollado en el Capítulo I, Marco Teórico.

Se detalla a continuación el modelo que permitió calcular y asignarle un valor representativo de las dimensiones Preparación (P) y Actitud (Q) de cada docente a partir del cálculo de sus respectivos indicadores.

### **Dimensión Preparación del docente (P):**

La Preparación del docente se definió en función de las elecciones que este ha hecho para los siguientes indicadores: Nivel de uso de TIC, Dominio de herramientas Formación en educación virtual y Experiencia en educación virtual utilizando para ello 32 ítems de la encuesta aplicada a los docentes.

Esta dimensión se definió mediante un índice que se ha denominado (P) y se calculó con la Ecuación 1 en la que cada indicador está ponderado con el mismo peso que los restantes (o sea, a cada uno le corresponde un 25% del valor total):

#### **Ecuación 1 – Preparación (P)**

$$P = R + O + F + E .$$

Con P, índice Preparación; R, Nivel de uso de TIC; O, Dominio de herramientas; F, Formación en educación virtual; E, Experiencia en educación virtual y  $0 \leq P \leq 10$ ;  $0 \leq R \leq 2,5$ ;  $0 \leq O \leq 2,5$ ;  $0 \leq F \leq 2,5$ ;  $0 \leq E \leq 2,5$ .

Para facilitar la lectura del significado de la puntuación docente se normalizó el indicador compuesto para puntuar con una escala [0;10] y cada indicador simple hace un aporte proporcional a esa puntuación.

Se entiende que la normalización es la operación mediante la cual el conjunto de valores que puede tomar el indicador son transformados en otros valores, de modo que estos últimos pertenezcan a una misma escala que, en este caso será la escala decimal [0;10]. Se persigue con ella la eliminación de las diferencias introducidas por diferencias de escalas de los distintos indicadores.

Si llamamos  $d_h$  al máximo valor en la escala decimal que le corresponde al indicador  $P_i$ ,  $v_h$  al máximo valor que puede tomar un indicador  $P_i \in \pi$  sin normalizar,  $v_j$  al valor que le corresponde al docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador, la fórmula de normalización de  $P_i$  ( $M(P_i)$ ) aplicada en cada cálculo de valor de indicador es la siguiente:

**Ecuación 2 – normalización de indicadores que describen al índice Preparación (P)**

$$M(p_i) = \frac{d_h * v_j}{v_h} .$$

Así, en el caso de los indicadores R, O, F, E, los  $d_h$  toman el valor 2,5 pues los 4 indicadores tienen idéntica ponderación (un 25% del valor total), mientras que los rangos de valores válidos  $[0;v_h]$  son, respectivamente,  $[0;7]$ ,  $[0;11]$ ,  $[0;6]$  y  $[0;7]$ , en función de la información recabada con el instrumento de recolección de información.

Se ha diseñado, también, una fórmula normalizada para calcular cada uno de los 4 indicadores a partir de las elecciones que el docente realizó en los correspondientes ítems de la encuesta según el detalle indicado a continuación.

**Nivel de uso de TIC (R):**

El máximo puntaje, 2,5 puntos, que aporta este indicador (R) está ligado a la elección más abarcativa que corresponde al nivel 7 mientras que el nivel 0 no aporta puntaje ( $R = 0$ ). Se ha asignado a mayor nivel, mayor puntaje, pues se entiende, de acuerdo a lo definido por el modelo CBAM (8), que cada nivel abarca a los anteriores.

La elección  $r_j$  puede tomar un valor entero del rango  $[0;7]$ , el cual coincide con el mayor nivel alcanzado por el docente. Por ejemplo, si un docente alcanzó el nivel 3, su valor  $r_j$  es 3, si está en el nivel 1, su  $r_j$  es 1, etc.

**Ecuación 3 – Indicador Nivel de uso de TIC (R)**

$$R = \frac{2,5 * r_j}{7} .$$

con  $0 \leq r_j \leq 7$ .

### Dominio de herramientas (O):

En este caso, como el docente puede definir su dominio en el uso de herramientas como muy adecuado, adecuado, regular, inadecuado, muy inadecuado, no sabe o no contesta, se entiende que el máximo aporte que cada ítem puede hacer a la Preparación del docente, se verifica cuando este elige para dicho ítem la opción Muy adecuado y que el mínimo aporte (0) corresponde a las elecciones de dominio muy inadecuado (o no sabe/no contesta).

Por lo tanto, las opciones intermedias -que refieren al dominio adecuado, regular e inadecuado- aportan valores intermedios a la preparación, los cuales han sido ponderados como 0,75; 0,5 y 0,25 respectivamente.

En consecuencia, el cálculo de este indicador se puede definir como la normalización de la sumatoria de los valores  $v_j$  ponderados de cada uno de los 11 ítems que aportan al indicador O:

**Ecuación 4 – Indicador Dominio de Herramientas (O)**

$$\frac{2,5 * \sum_{j=1}^{11} (v_j * t)}{\quad}$$

con  $v_j = 0$ , si la alternativa elegida en el ítem es “No sabe / no contesta”, ó 1 en cualquier otra elección y  $t$  es el factor de ponderación de la elección, según el siguiente detalle:

**Tabla 13 – Factor de Ponderación de las del indicador O**

Opción	Factor de ponderación (t)
Muy adecuado	1,00
Adecuado	0,75
Regular	0,50
Inadecuado	0,25
Muy inadecuado	0,00

Formación en Educación virtual (F):

Para este caso, cómo cada elección configura un aporte, se suma una unidad por tema elegido ( $v_i$ ). Esto es, el máximo puntaje que puede aportar la  $f_i$  a la preparación del docente (2,5) corresponde a los 6 valores de  $v_i = 1$ , que es el caso en el que el docente se ha capacitado en los 6 temas.

El menor puntaje (cero) le corresponde a los docentes que no han recibido capacitación en ninguno de los 6.

**Ecuación 5 – Indicador Formación en Educación Virtual (F)**

$$F = \frac{2,5 * \sum_{j=1}^6 v_j}{6} .$$

con  $v_j = 1$  si la opción fue elegida por el docente, y  $v_j = 0$  en caso contrario.

Experiencia en Educación Virtual (E):

Los ítems  $v_j$  también aportan un punto por elección positiva a la  $e_j$  del docente. Por tal motivo, si el docente no elige ninguna opción, el valor de  $e_j$  será 0 y si eligiera todas las opciones, incluida alguna alternativa a las expresamente enumeradas, será 2,5, que es el caso en que los 7 valores  $v_j$  son igual 1.

**Ecuación 6 – Indicador Experiencia en Educación Virtual (E)**

$$E = \frac{2,5 * \sum_{j=1}^7 v_j}{7} .$$

con  $v_j = 1$  si la opción fue elegida por el docente, y  $v_j = 0$  en caso contrario.

### **Dimensión Actitud del docente (Q):**

La Actitud del docente –para la educación virtual-, por su parte, se definió en función de las elecciones del docente para los siguientes indicadores: Interés en uso de TIC, Interés en la Capacitación virtual, Valoración del vínculo con las TIC, Valoración de la Educación Virtual.

Para definir esta dimensión, se tuvieron en cuenta 26 ítems de la encuesta aplicada a los docentes, distribuidos en los indicadores anteriores.

El cálculo de la Actitud del docente ha implicado adicionar el valor obtenido por cada docente en cada uno de los 4 indicadores (Interés en el uso de TIC, Interés en la Capacitación virtual, Valoración del vínculo con las TIC y Valoración de la Educación virtual). También, en coincidencia con el indicador Preparación, la Actitud puede alcanzar como máximo puntaje el valor decimal 10, con aportes máximos de 2,5 puntos por indicador.

El índice Actitud (Q) se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ecuación 7 – Actitud (Q)} \\ Q = U + I + N + G .$$

Con Q, índice Actitud; U, Interés en el uso de TIC; I, Interés en la Capacitación virtual; N, Valoración vínculo con TIC y G, Valoración de la Educación virtual y  $0 \leq Q \leq 10$ ;  $0 \leq U \leq 2,5$ ;  $0 \leq I \leq 2,5$ ;  $0 \leq N \leq 2,5$ ;  $0 \leq G \leq 2,5$ ;

Para normalizar el valor de cada indicador, se procedió de igual modo que en el cálculo de la Preparación del docente, es decir, se diseñó, una fórmula para cada uno de ellos con idéntica ponderación (25%), a partir de las elecciones que el docente realizó en los correspondientes ítems de la encuesta docente.

La fórmula aplicada para normalizar el valor de cada indicador que describe Q ( $M(Q_i)$ ) fue la misma que se utilizó en el cálculo de la preparación del docente. Puede verse en la Ecuación 8.



**Ecuación 8 – Normalización de indicadores que describen al índice Actitud (Q)**

$$M(q_i) = \frac{d_h * v_j}{v_h} .$$

Con  $d_h$ , máximo valor en la escala decimal que le corresponde al indicador,  $v_h$  máximo valor que puede tomar el indicador  $q_i \in \Theta$  sin normalizar y  $v_j$ , valor que le corresponde al docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador.

Para cada uno de los indicadores U, I, N, G, el  $d_h$  también toma el valor 2,5 y los rangos de valores válidos  $[0;v_h]$  son, respectivamente,  $[0;7]$ ,  $[0;7]$ ,  $[0;6]$  y  $[0;5]$ .

Se describen a continuación las fórmulas normalizadas para calcular cada uno de los indicadores  $Q_i \in \Theta$ , a partir de las elecciones que el docente realizó en los correspondientes ítems de la encuesta.

**Interés en el uso de TIC: (U)**

El Interés en el uso de TIC aporta a la Actitud hasta 2,5 puntos en la escala decimal ( $d_h$ ), valor este que corresponde a un  $u_j = 7$  ya que tiene un tratamiento similar a la dimensión Nivel de uso de TIC.

El menor aporte, es decir 0, corresponde a un  $u_j = 0$  que da cuenta de la elección que describe a los docentes que no conocen ni tienen interés alguno en las TIC.

**Ecuación 9 – Interés en el uso de TIC (U)**

$$U = \frac{2,5 * u_j}{7} .$$

con  $0 \leq u_j \leq 7$ , coincidente con el nivel alcanzado por el docente.

### Interés en Capacitación virtual (I):

Los ítems 23 a 29 le permiten al docente indicar sobre qué temas le interesaría recibir capacitación. El indicador I asigna un puntaje al interés actual o pasado en la capacitación ya que se entiende que, si en el pasado se capacitó, ha perdido la necesidad de formación en el tema pero no el interés.

Cada elección positiva  $v_j$  a las primeras 6 afirmaciones aporta un punto al  $i_j$ . La séptima afirmación (ítem 29) fue eliminada por su bajo índice de Homogeneidad.

Además, los primeros 6 ítems se han consultado en espejo con los 6 ítems que consultan sobre la formación actual ( $v'_j$ ), correspondientes al indicador O. Las elecciones negativas para interés en capacitación fueron consideradas positivas, para este análisis, cuando su equivalente en capacitación efectivamente realizada fue positivo.

En consecuencia, al indicador I le corresponde un valor de 2,5 de la escala decimal ( $d_h$ ) cuando los 6 primeros valores  $v_j$  (o los  $v'_j$  correspondientes a las elecciones hechas por el docente en los ítems del cuestionario afectados al indicador O) son igual a 1 por haber sido seleccionado por el docente, lo cual es calculado según la Ecuación 10.

**Ecuación 10 – Interés en Capacitación Virtual (I)**

$$I = \frac{2,5 * \left( \left( \sum_{j=1}^6 (v_j \text{ OR } v'_j) \right) \right)}{6} .$$

con  $v_j = 1$ ,  $v'_j = 1$  cuando la opción fue elegida por el docente, e  $v_j = 0$ ,  $v'_j = 0$  en caso contrario y OR es el operador lógico que usa la siguiente tabla de verdad:

**Tabla 14 – Tabla de verdad del operador lógico OR utilizada por el indicador I**

$V_j$	$v_j$	$V_j \text{ OR } v_j$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Valoración del vínculo con las TIC (N):

En el análisis de la valoración del vínculo que el docente establece con las TIC, también se entiende que el máximo y mínimo aporte que cada ítem puede hacer a la Actitud del docente, se define con la opción que elige para cada uno de ellos.

Así, la opción “Total acuerdo” puntúa con 1, las opciones intermedias de acuerdo, ni acuerdo ni desacuerdo y desacuerdo aportan a la variable respectivamente 0,75, 0,5 y 0,25, mientras que Total desacuerdo aporta 0.

En consecuencia, el cálculo del indicador N se puede definir como la normalización de la sumatoria de los valores  $v_j$  ponderados de cada ítem del cuestionario que aporta al indicador, tal como surge de la ecuación 11:

**Ecuación 11 – Valoración del vínculo con las TIC (N)**

$$N = \frac{2,5 * \sum_{j=1}^6 (v_j * t)}{6} .$$

con  $v_j = 0$ , si la alternativa elegida en el ítem es “No sabe / no contesta”, ó 1 en cualquier otra elección y t es el factor de ponderación de la elección, según el siguiente detalle:

**Tabla 15 – Factor de ponderación del indicador N**

Opción	Factor de ponderación (t)
Total acuerdo	1,00
Acuerdo	0,75
Ni acuerdo ni desacuerdo	0,50
Desacuerdo	0,25
Total desacuerdo	0,00

### Valoración de la Educación virtual (G)

Similar tratamiento al indicador N (Valoración del vínculo con las TIC) es el recibido por el indicador G (Valoración de la Educación virtual).

El puntaje máximo, está dado por la elección docente del máximo grado de acuerdo (Total acuerdo) para los ítems 54 y 55 o la máxima valoración (Muy alta) para los ítems 58 a 60, es decir, cuando a cada uno de los respectivos valores  $v_j$  les corresponde un 1.

Las opciones de acuerdo intermedias siguen idéntico criterio que el indicador anterior, al igual que las de valoración (alta, ni alta ni baja, baja y muy baja) con los respectivos factores de ponderación 0,75; 0,5; 0,25 y 0.

**Ecuación 12 – Valoración de la Educación virtual (G)**

$$\frac{2,5 * \sum_{i=1}^7 (v_j * t)}{5} .$$

con  $v_j = 0$ , si la alternativa elegida en el ítem es “No sabe / no contesta”, ó 1 en cualquier otra elección y t es el factor de ponderación de la elección, según el siguiente detalle:

**Tabla 16 – Factor de ponderación del indicador G**

Opción ítems 54 y 55	Opción ítems 58 a 60	Factor de ponderación (t)
Total acuerdo	Muy alta	1,00
Acuerdo	Alta	0,75
Ni acuerdo ni desacuerdo	Ni alta ni baja	0,50
Desacuerdo	Baja	0,25
Total desacuerdo	Muy baja	0,00

### **Modelo de segmentación**

Tal como describe el apartado anterior, a partir del relevamiento de la percepción de los docentes respecto de sus propias competencias para incorporar actividades virtuales en asignaturas de grado, se pudo cuantificar con un valor representativo de cada una de las dos dimensiones, Preparación (P) y Actitud (Q).

A partir de dicha cuantificación se ha segmentado a los docentes identificando grupos homogéneos con respecto a su actitud innovadora, clasificándolos en Innovadores, Indiferentes y Refractarios, de acuerdo con lo descripto en el marco teórico bajo el título “Innovación basada en TIC”.

Se han tomado como variables de segmentación o de conglomerado a los índices P y Q y se definieron las 3 categorías o clústeres (Innovadores, Indiferentes y Refractarios), identificadas a los fines del agrupamiento como A, B y C respectivamente.

La metodología de solución diseñada en este trabajo para la segmentación está basada en el uso de heurísticas (métodos aproximados) que proporcionan una solución aproximada que se pretende buena para esta situación, que puede encontrarse en tiempo y a costo razonables y que mejorará el proceso de toma de decisiones reduciendo el nivel de incertidumbre. Algunos supuestos pueden modificarse en futuras aplicaciones del instrumento.

Dado que cada segmento debía agrupar docentes con características similares, fue necesario elegir una medida para evaluar diferencias y similitudes entre ellos pues comparar instancias requiere alguna representación comparable.

La similitud es una medida de semejanza –y por lo tanto de asociación- entre los docentes que serán agrupados, los cuales, a los fines de la segmentación se describen cuantitativamente por los índices P y Q, indicadores compuestos en el sentido de que fueron definidos en función de indicadores simples.

Una forma de medir la similitud es calcular la distancia entre pares de docentes en función de P y Q ya que una distancia reducida implicará mayor similitud que una distancia más amplia, -a menor distancia, mayor similitud-.

En términos generales, el análisis de clúster o de conglomerados que se aplica es una técnica estadística bivariada, propia del Data Mining, cuya finalidad es segmentar, es decir, dividir un conjunto de elementos en grupos de modo que las características de los elementos de un grupo sean muy similares entre sí, es decir, que tengan una fuerte cohesión interna, pero que sean lo más disímiles posible intragrupos.

A partir del análisis del contexto de segmentación y de las características del caso, se prefirió utilizar un método no jerárquico, cuyo algoritmo particiona a partir de un elemento central de cada clúster o segmento, capaz de conglomerar a los restantes elementos del grupo a partir de mínimas distancias, denominado método de centroide o *k-means*<sup>12</sup>, donde k es un parámetro que define el número de elementos centrales o centroides (medias representativas de cada segmento) determinado por la cantidad de grupos en que se desea segmentar (k coincide con el número de clústeres o segmentos).

El objetivo de este método no es encontrar un grupo único y definitivo, sino, simplemente ayudar a que el investigador obtenga una comprensión cualitativa y cuantitativa de los datos de modo de poder obtener grupos razonablemente similares (MacQueen, 1967, p. 288).

En algunos contextos de segmentación se cuenta con datos de entrenamiento para diseñar el modelo, los cuales presentan un valor para la variable objetivo, es decir, los elementos a clasificar, ya están clasificados (Vega Pons, 2011, p. 13). Para estos contextos, son apropiados los sistemas de clasificación

---

<sup>12</sup> Se ha tomado la adaptación de Hartigan y Wong (1979, pp. 100-108) del k-means Clustering Algorithm, publicado inicialmente por J.B. MacQueen en 1967.

supervisados que proponen el diseño de modelos a partir de los datos de entrenamiento. Para el caso de estudio, por el contrario, es apropiada una clasificación no supervisada.

Por otra parte, el número de clústeres incluidos en la segmentación puede ser o bien desconocido, o bien, conocido o dado por parámetro. Los métodos propuestos por muchos investigadores asumen esta última situación contextual (MacQueen, 1967, p. 283; Bradley *et al.*, 1998, p. 1; Berry, 2004, p. 354; Garcia Cambroneró *et al.*, 2009; Huerta Muñoz, 2009 p. 26), coincidente con el caso de estudio.

En la metodología propuesta se considera el hecho de que se desea segmentar a los docentes en 3 grupos, tal cual lo indicado en el marco teórico. Cuando esta es la situación, el problema a resolver consiste en estructurar el conjunto de elementos, el número de grupos a formar no es parte del problema y se lleva a cabo una clasificación no supervisada restringida (Vega Pons, 2011, p. 13).

Dado que se conoce qué características se consideran buenas para los resultados, se está en presencia de un agrupamiento con información externa (Vega Pons, 2011, p. 47).

Por otra parte, algunos autores (MacQueen, 1967, p. 283; Berry, 2004, p. 354; Garcia Cambroneró *et al.*, 2009; Yolis *et al.*, 2009) proponen la elección al azar de los centros iniciales y otros proponen puntos iniciales depurados (Bradley *et al.*, 1998, p. 2; Hartigan *et al.*, 1979, p. 101).

En esta propuesta, tratándose de un agrupamiento para el que se conocen de antemano las características de cada clúster y el rango de valores que pueden tomar las variables por ser datos calculados a partir del modelo matemático diseñado *ad hoc*, - y que, por lo tanto, no presentará valores extremos (*outliers*) que podrían dispersar los objetos del clúster-, se seleccionaron de manera sistemática los centroides iniciales, tomando 3 puntos equidistantes entre sí y de los límite superior e inferior de valores válidos.

El algoritmo “*k-means*” encuentra una categorización que representa un valor óptimo según el criterio elegido (Bradley *et al.*, 1998, p. 1), asignando a cada elemento el clúster del centroide más próximo siguiendo el siguiente procedimiento:

- Seleccionar  $k$  clúster iniciales  $\in \delta$ , conjunto de clústeres. En el caso de estudio,  $k = 3$  y el conjunto  $\delta$ , definido por extensión, es  $\delta = \{A, B, C\}$
- Identificar casos (elementos) con valores centrales para definirlos como centroides iniciales de cada segmento. Los centroides iniciales, en el caso de estudio han sido definidos como  $A_{(0)}$ ,  $B_{(0)}$  y  $C_{(0)}$ .
- Repetir los siguientes pasos hasta que no se produzcan cambios significativos y no existan elementos equidistantes a dos o más centroides.
  - Calcular las distancias  $Z$  de cada elemento a los 3 centroides iniciales.
  - Clasificar a cada elemento en la clase del centroide más cercano (con menor valor de distancia).
  - Re-calcular los clúster iniciales promediando las variables de segmentación de cada clúster, es decir, obteniendo las medias de cada agrupación.
  - Volver a clasificar los elementos asignándolo al clúster del centroide más cercano.

Formalmente, se puede definir el modelo de segmentación que se propone de la siguiente manera para  $\Omega$ , conjunto de docentes:

Sea  $k$ , cantidad de segmentos en los que se ha decidido clasificar a los elementos  $w \in \Omega$  y  $\delta$ , conjunto de clústeres,  $S_i \subseteq \Omega$ , de la forma  $\delta = \{S_1, \dots, S_k\}$ , se cumplen las siguientes condiciones:

a.  $S_i \cap S_{i'} = \emptyset$  con  $i \neq i'$ .

b.  $\bigcup_{i=1}^k S_i = \omega$



La primera condición establece que, dados dos segmentos  $S_i, S_i'$ , no pueden tener elementos comunes (un docente no puede estar asignado a más de un grupo) y la segunda, que la unión de todos los segmentos  $S_i$  permite obtener al conjunto  $\Omega$  de docentes y que, por lo tanto, todo elemento  $w \in \Omega$  debe ser asignado a un grupo (todo docente debe ser situado en un segmento).

En consecuencia, se verifica que  $J$ , cantidad de elementos de  $\Omega$  coincide con la sumatoria de los  $j_i$ , cantidades de elementos de los segmentos  $S_i$ .

**Ecuación 13 – Cálculo de  $J$ , cantidad de elementos de  $\omega$**

$$\sum_{i=1}^k j_i = J ;$$

con  $J$ , cantidad de elementos de  $\omega$ ,  $k$  cantidad de segmentos y  $j_i$  cantidad de elementos del segmento  $S_i$

El método debe encontrar una  $k$ -partición  $\delta = \{S_1, S_2, S_3\}$ , dónde se maximice las similitud de los  $j_i$  elementos de una partición con respecto a los índices  $P$  y  $Q$  calculados para cada docente.

La maximización de la similitud de los elementos se ha logrado obteniendo las mínimas distancias Euclídeas<sup>13</sup> al cuadrado, es decir, mediante la suma de los cuadrados de las diferencias de los índices de cada elemento a clasificar y de los centroides definidos. Dicha distancia, expresada como  $Z(x_w, y_l)$ , con  $x_w$  un par ordenado  $(P_x, Q_x)$  que representa al elemento  $w$  a clasificar, el cual describe la preparación y actitud del docente e  $y_l$  el par ordenado  $(P_y, Q_y)$  que representa al Centroide  $l$  de un segmento  $S_i$ , es calculada con la siguiente función de distancia de  $x_w$  a  $y_l$ :

**Ecuación 14 – Función de distancia  $Z(x_w, y_l)$**   

$$Z(x_w, y_l) = |P_x - P_y|^2 + |Q_x - Q_y|^2 .$$

---

<sup>13</sup> La distancia Euclídea tradicional calcula la longitud de la recta que une puntos en el espacio euclídeo:  $d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$

con  $P_x$  el valor asignado al índice Preparación del elemento (docente) que se desea clasificar,  $P_y$  el valor asignado al índice Preparación del centroide respecto del cual se va a calcular la distancia, y  $Q_x, Q_y$ , valores equivalentes correspondientes al índice Actitud.

Se cumplen para la función de distancia  $Z(x_w, y_l)$  las siguientes propiedades que generalizan en geometría la noción de distancia entre 2 puntos (Berry et al., 2004, p. 361):

- a)  $Z(x_w, y_l) \geq 0$
- b)  $\forall w, Z(x_w, x_w) = 0$ , la distancia entre un elemento y sí mismo es cero;
- c)  $Z(x_w, y_l) = Z(y_l, x_w)$ , la distancia es simétrica;
- d)  $Z(x_w, y_l) \leq Z(x_w, x_n) + Z(x_n, y_l)$ , la distancia verifica la propiedad triangular.

La complejidad computacional del algoritmo K-medias propuesto es lineal y, por lo tanto, eficiente. Se puede definir como  $O(2Jki)$  con J cantidad de docentes, k cantidad de segmentos e i el número de iteraciones; el 2 representa la cantidad de variables sobre las que se calcula la distancia  $Z(x_w, y_l)$ .

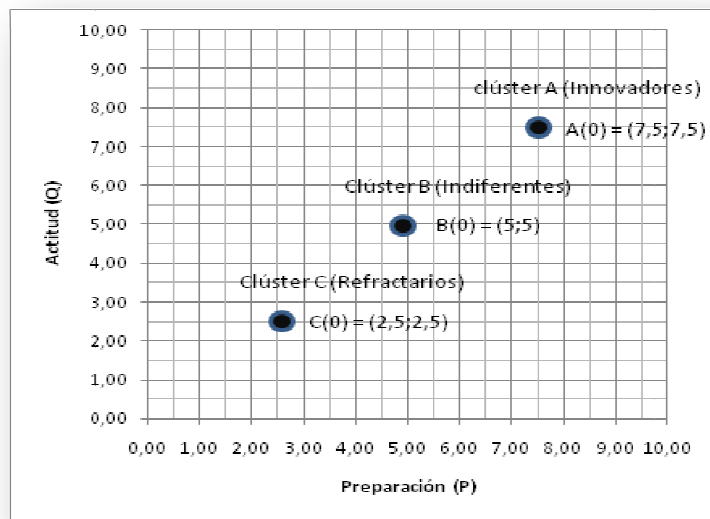
Sea el centroide de un grupo (clúster) un elemento de la forma  $Y_l = (P_y; Q_y)$ , en el caso de estudio se han tomado para los grupos A, B, y C respectivamente, los siguientes centroides iniciales:

$$A_{(0)} = (7,5; 7,5)$$

$$B_{(0)} = (5, 5)$$

$$C_{(0)} = (2,5; 2,5)$$

El siguiente gráfico señala en el plano Euclídeo la posición en 2 dimensiones de cada uno de los centroides iniciales, equidistantes entre sí y entre los límites superior e inferior.



**Gráfico 1 – Centroides iniciales**

Aplicando la función Z, la distancia de un elemento a cada uno de los centroides se calculó de la siguiente manera:

$$Z(x_w; A_{(0)}) = |P_x - 7,5|^2 + |(Q_x - 7,5)|^2$$

$$Z(x_w; B_{(0)}) = |P_x - 5|^2 + |(Q_x - 5)|^2$$

$$Z(x_w; C_{(0)}) = |P_x - 2,5|^2 + |(Q_x - 2,5)|^2$$

Dónde  $Q_x$  representa el valor Q (Actitud) del docente x y  $P_i$ , a su valor P (Preparación).

Obtenidas las distancias de cada docente, -representado por su par ordenado  $(P_x; Q_x)$ -, a cada centroide considerado como centro de gravedad que agrupa los casos en las categorías, se procedió a clasificar al docente asignándole la categoría más cercana, es decir, aquella cuyo valor de distancia era menor. La tabla 17 muestra un ejemplo.

Tabla 17 – Ejemplo de asignación de un caso a un segmento

Caso	Preparación	Actitud	Distancia a A(0) (Z(X;A(0)))	Distancia a B(0) Z(X;B(0))	Distancia a C(0) Z(X;C(0))	Clasifica (Clúster)
n	8,15	9,23	3,41	27,81	77,22	A

El algoritmo básico K-Means propone (Huerta Muñoz, 2009, p. 25; Hartigan *et al.*, 1979, p.101) calcular las medias de las distancias de los elementos del clúster y obtener así nuevos puntos centrales refinados. Calcular los nuevos centros de cada clúster puede hacerse en tiempo  $O(n)$ .

Con los nuevos pares ordenados  $A_{(1)}$ ,  $B_{(1)}$  y  $C_{(1)}$  se debe calcular nuevamente la asignación de categoría de cada caso provisionalmente clasificado.

En consecuencia, se redefine al centroide  $I$  del segmento  $S_i$  que contiene  $j_i$  elementos como el promedio de las distancias de cada elemento del segmento al centroide  $I$ :

**Ecuación 15 – Re-cálculo del Centroide  $I$  de Segmento  $S_i$**

Con  $x_w$  cada uno de los pares ordenados  $(P_x, Q_x)$  que representan elementos  $w \in S_i$ ,  $y_l$  par ordenado que representa al centroide  $I$  que se re-calcula.

Este proceso de re-calcular los centroides tomando el promedio de las distancias de los puntos del segmento, re-calcular las distancias de los elementos y reasignar los elementos a un grupo según la distancia del elemento al centroide, se debe repetir hasta que no se produzcan clasificaciones dudosas y se puedan dar por clasificados a todos los docentes.

## Capítulo III: Análisis de datos y resultados

### Tipificación de la muestra:

Se aplicó el cuestionario a 138 docentes, 55% del sexo femenino y 45% masculino, es decir, 76 mujeres y 62 hombres con una media de edad cercana a los 44 años.

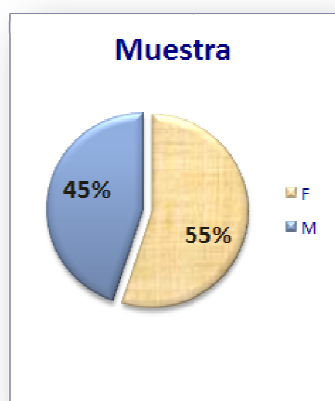


Gráfico 2 – Muestra Según género

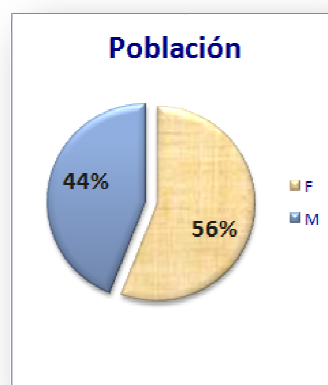


Gráfico 3 – Población según género

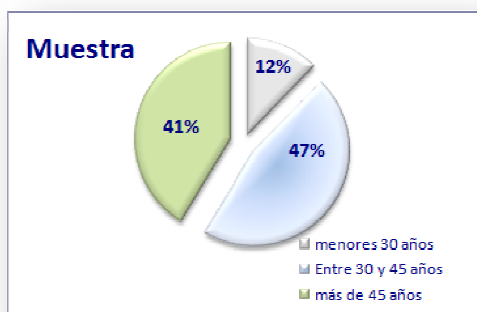


Gráfico 4 – Muestra según rango de edad



Gráfico 5 – Población según rango de edad

Tabla 18 – Media de Edad en Muestra y Población

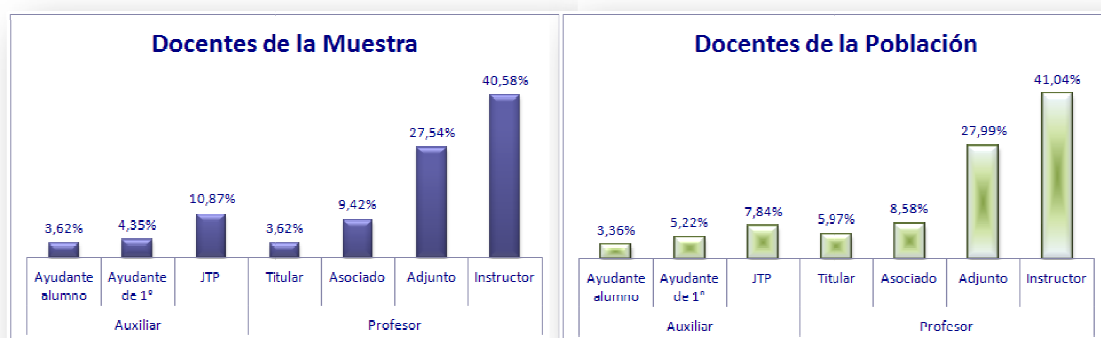
	Media edad	Desviación estándar edad
Muestra	43,71	11,12
Población	43,13	11,81

Estos datos son coincidentes con el estudio sobre tendencias de la Educación a Distancia en América Latina de García Aretio *et al.* (2009, p. 52) que concluye

“que tanto hombres como mujeres están igualmente capacitados para el desarrollo de programas de educación a distancia, y que la brecha tecnológica entre sexos es prácticamente inexistente”, luego de afirmar que, según ese estudio y también coincidente con este trabajo, “el porcentaje de sujetos de sexo femenino que han colaborado en el proyecto es levemente superior al de sujetos masculinos”.

Por otra parte, el 81% de los docentes que respondieron el cuestionario son profesores mientras que el 19% restante son auxiliares docentes. La población se compone en este sentido, de un 83, 58% de profesores y un 16,42% de auxiliares.

El gráfico 6 describe la muestra y permite compararla con la población (gráfico 7) discriminando la frecuencia relativa (porcentaje) de profesores y auxiliares según su categoría docente.



**Gráfico 6 – Docentes de la Muestra según categoría docente**

**Gráfico 7 – Docentes de la Población según categoría docente**

También se comparó la composición de docentes de la muestra, según la disciplina académica del título habilitante, con la de la población, distinguiendo entre profesores y auxiliares, cuyas distribuciones pueden verse en la siguiente tabla de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

Tabla 19 – Muestra y Población según la Disciplina de los docentes por tipo de cargo

Disciplinas	Muestra		Población	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes	5	3,62%	9	3,36%
Agronomía y Veterinaria	0	0,00%	0	0,00%
Arquitectura y Artes	3	2,17%	6	2,24%
Cs. Economicas	2	1,45%	11	4,10%
Cs. Exactas	4	2,90%	4	1,49%
Cs. Sociales	2	1,45%	8	2,99%
Derecho	0	0,00%	2	0,75%
Humanidades y Psicología	3	2,17%	4	1,49%
Ingeniería	0	0,00%	0	0,00%
<b>Total Auxiliares</b>	<b>19</b>	<b>13,77%</b>	<b>44</b>	<b>16,42%</b>
Estudiantes	0	0,00%	0	0,00%
Agronomía y Veterinaria	3	2,17%	6	2,24%
Arquitectura y Artes	4	2,90%	11	4,10%
Cs. Economicas	33	23,91%	63	23,51%
Cs. Exactas	23	16,67%	34	12,39%
Cs. Sociales	21	15,22%	35	13,06%
Derecho	5	3,62%	16	5,97%
Humanidades y Psicología	23	16,67%	45	16,79%
Ingeniería	7	5,07%	14	5,22%
<b>Total Profesores</b>	<b>119</b>	<b>86,23%</b>	<b>224</b>	<b>83,58%</b>
<b>Totales</b>	<b>138</b>	<b>100%</b>	<b>268</b>	<b>100%</b>

Para la muestra, se describe a continuación, con la tabla 20, la media de la edad según género y disciplina académicas de los docentes, distinguiendo a los auxiliares de los profesores.

Tabla 20 – Distribución de la edad según género, cargo y disciplina académica

Disciplina docente	F			M			Total Frecuencia	Porcentaje	Total Media de Edad
	Frecuencia	Porcentaje	Media de Edad	Frecuencia	Porcentaje	Media de Edad			
<b>Auxiliar</b>	<b>11</b>	<b>14,47%</b>	<b>32,82</b>	<b>8</b>	<b>12,90%</b>	<b>41,50</b>	<b>19</b>	<b>13,77%</b>	<b>36,47</b>
estudiante	2	2,63%	28,00	3	4,84%	31,67	5	3,62%	30,20
Arquitectura y Artes	2	2,63%	40,50	1	1,61%	51,00	3	2,17%	44,00
Cs. Economicas	1	1,32%	29,00	1	1,61%	52,00	2	1,45%	40,50
Cs. Exactas	3	3,95%	29,67	1	1,61%	38,00	4	2,90%	31,75
Cs. Sociales	1	1,32%	39,00	1	1,61%	66,00	2	1,45%	52,50
Humanidades y Psicología	2	2,63%	33,50	1	1,61%	30,00	3	2,17%	32,33
<b>Profesor</b>	<b>65</b>	<b>85,53%</b>	<b>43,71</b>	<b>54</b>	<b>87,10%</b>	<b>46,28</b>	<b>119</b>	<b>86,23%</b>	<b>44,87</b>
Agronomía y Veterinaria	0	0,00%	0,00	3	4,84%	50,00	3	2,17%	50,00
Arquitectura y Artes	1	1,32%	44,00	3	4,84%	41,67	4	2,90%	42,25
Cs. Economicas	16	21,05%	41,00	17	27,42%	45,47	33	23,91%	43,30
Cs. Exactas	15	19,74%	46,40	8	12,90%	41,13	23	16,67%	44,57
Cs. Sociales	13	17,11%	41,15	8	12,90%	40,13	21	15,22%	40,76
Derecho	1	1,32%	41,00	4	6,45%	53,00	5	3,62%	50,60
Humanidades y Psicología	18	23,68%	44,89	5	8,06%	50,00	23	16,67%	46,00
Ingeniería	1	1,32%	61,00	6	9,68%	56,50	7	5,07%	57,14
<b>Total general</b>	<b>76</b>	<b>100%</b>	<b>42,13</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>	<b>45,66</b>	<b>138</b>	<b>100%</b>	<b>43,72</b>

Los gráficos a continuación permiten comparar la frecuencia de docentes –tanto para profesores como para auxiliares- en cada disciplina. La preponderancia de docentes de ciencias económicas en primer lugar y luego de Humanidades está originada en las carreras que se dictan en la Universidad. De igual modo, las disciplinas con menos docentes coinciden con aquellas para las cuales no se dictan carreras (Agronomía y Veterinaria).

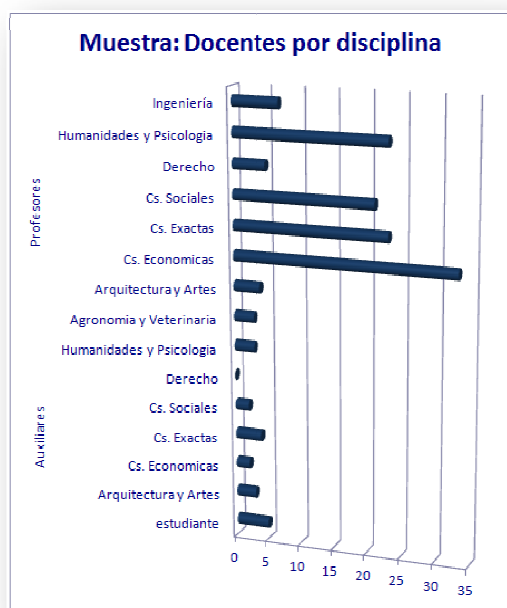


Gráfico 8 – Muestra según disciplina

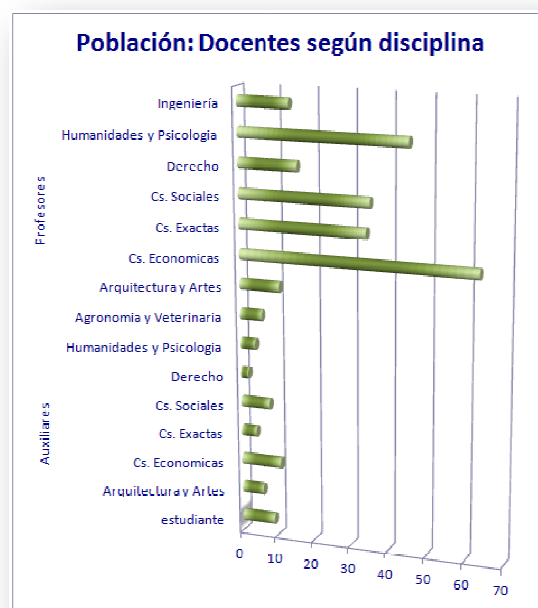


Gráfico 9 – Población según disciplina

Una descripción interesante de la muestra es la proporcionada por el análisis de composición de género y tipo de cargo (profesores y auxiliares) por máximo título obtenido, que puede observarse en la Tabla 21.

Tabla 21 – Muestra según Máximo título obtenido por el docente por género y tipo de cargo

Máximo Título obtenido	Auxiliar	Porcentaje	Profesor	Porcentaje	Total Muestra	Porcentaje
F	11	57,89%	65	54,62%	76	55,07%
Otros	1	5,26%	0	0,00%	1	0,72%
Maestría	0	0,00%	16	13,45%	16	11,59%
Especialización	0	0,00%	11	9,24%	11	7,97%
Grado	3	15,79%	36	30,25%	39	28,26%
Pregrado	7	36,84%	2	1,68%	9	6,52%
M	8	42,11%	54	45,38%	62	44,93%
Otros	2	10,53%	0	0,00%	2	1,45%
Doctorado	0	0,00%	2	1,68%	2	1,45%
Maestría	0	0,00%	9	7,56%	9	6,52%
Especialización	1	5,26%	10	8,40%	11	7,97%
Grado	0	0,00%	32	26,89%	32	23,19%
Pregrado	5	26,32%	1	0,84%	6	4,35%
<b>Total general</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>119</b>	<b>100%</b>	<b>138</b>	<b>100%</b>

Se puede observar que la muestra presenta cerca de un 10% más mujeres que hombres pero que, sobre el total de la muestra, idéntica cantidad de docentes femeninos y masculinos han obtenido como máximo título de grado la especialización lo cual implica que, proporcionalmente a la cantidad de sujetos



de cada género, es menor el porcentaje de mujeres que lo han hecho (14,47% del total de las mujeres, contra el 17,74% del total de los hombres). Sin embargo, el 21,05% de las mujeres han accedido a grado de maestría contra el 14,52% de los hombres –aunque un 3,23% de ellos ha finalizado un doctorado-. En el caso del grado, ambos porcentajes parciales son muy cercanos (51,32% y 51,61% de mujeres y hombres respectivamente).

En resumen, algo más de la mitad de los docentes ha accedido a grado (51,45%), el 35,51% han obtenido algún nivel de posgrado (especialización, maestría o doctorado) y sólo el 13,04% tienen título de pregrado (diseñador gráfico, Analista de Sistemas de Computación, Técnico Superior en Turismo, Traductor Técnico Científico, etc.) o es ayudante alumno.

**Tabla 22 – Muestra según máxima titulación obtenida por los docentes**

Máxima titulación	Frecuencia	Porcentaje
Posgrado	49	35,51%
Grado	71	51,45%
Pregrado	18	13,04%
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>100%</b>

El Gráfico 10 muestra la frecuencia absoluta de docentes de la muestra según su experiencia docente, medida en años. Puede verse que el rango de docentes con experiencia menor a 2 años es el menos frecuente. En este rango hay 4 docentes auxiliares, 2 de ellos, ayudantes alumnos. El rango con mayor cantidad de docentes es el que corresponde a las edades que van de 5 a menos de 12 años con más de un 25% de los docentes, segundado por el de 15 a menos de 20 (casi el 23% de los docentes)



**Gráfico 10 – Experiencia docente en años según rango de edades**

La composición de la muestra, según las variables descriptas aquí, ha sido considerada al momento de analizar los datos obtenidos y deberá ser tomada en cuenta en caso de futuras comparaciones con otras muestras.

### Análisis de los indicadores:

La Preparación del docente, ha sido calculada mediante la ecuación  $P = R + O + F + E$ , con P, índice Preparación y los siguientes indicadores: R, Nivel de uso de TIC; O, Formación en educación virtual; F, Experiencia en educación virtual; E, Dominio de herramientas mientras que la Actitud (Q) se definió a partir de las elecciones del docente para Interés en el uso de TIC (U), Interés en la Formación en educación virtual (I), Valoración del vínculo con las TIC (N), Valoración de la Educación Virtual (G) y se calculó como  $Q = U + I + N + G$ .

El siguiente gráfico da cuenta de la preparación y actitud de los docentes, discriminados por cuartiles.

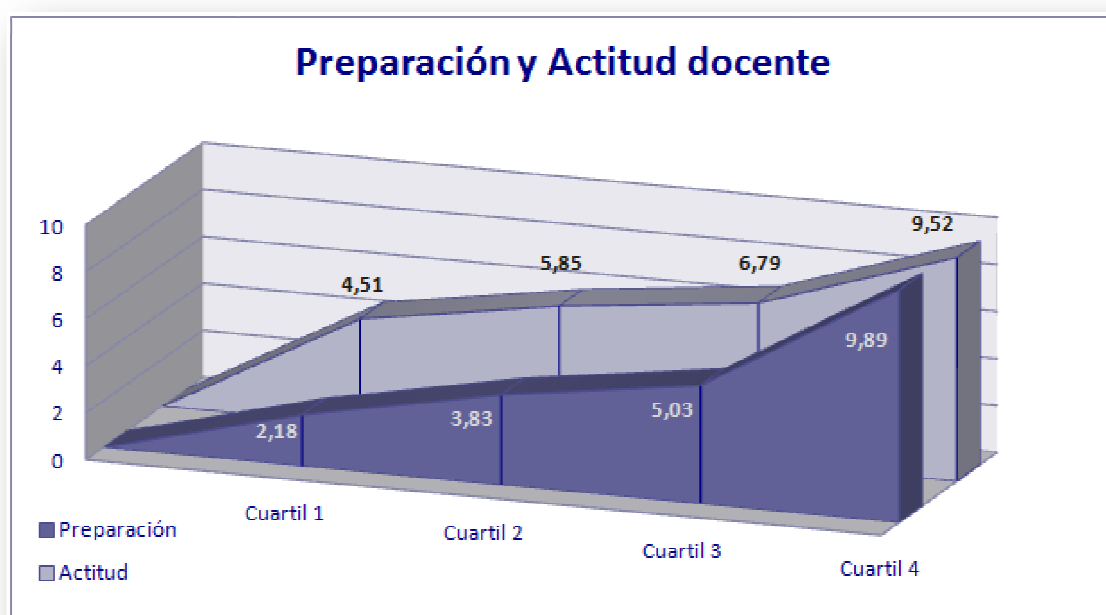


Gráfico 11 – Preparación y Actitud

El segundo Cuartil (percentil 50), coincidente con el valor de la mediana, denota una baja preparación (cuantificada en 3,83 para un valor máximo posible de 10) y una actitud positiva (5,83).

Para todas las disciplinas de profesores y auxiliares docentes, obtenidas a partir de la clasificación de sus títulos habilitantes según lo indicado en la tipificación

de la muestra, la media de la Preparación también está por debajo de la media de la Actitud, tal como puede observarse en la Tabla 23.

**Tabla 23 – Preparación y Actitud según disciplina docente por tipo de cargo**

Disciplina del docente	Frecuencia	Porcentaje	Preparación (P)	Desvest de	Actitud (Q)	Desvest de
			Media	Preparación (P)	Media	Actitud (Q)
<b>Auxiliar</b>	<b>19</b>	<b>13,77%</b>	<b>3,65</b>	<b>1,85</b>	<b>5,39</b>	<b>2,61</b>
estudiante	5	3,62%	4,81	1,36	6,48	1,68
Arquitectura y Artes	3	2,17%	3,72	1,96	5,73	3,91
Cs. Económicas	2	1,45%	3,04	2,61	4,23	3,16
Cs. Exactas	4	2,90%	2,86	2,25	4,71	2,69
Cs. Sociales	2	1,45%	1,58	0,31	2,05	1,22
Humanidades y Psicología	3	2,17%	4,48	1,33	7,13	1,62
<b>Profesor</b>	<b>119</b>	<b>86,23%</b>	<b>3,82</b>	<b>2,03</b>	<b>5,53</b>	<b>1,97</b>
Agronomía y Veterinaria	3	2,17%	3,68	1,28	5,57	0,94
Arquitectura y Artes	4	2,90%	3,53	1,73	5,56	1,39
Cs. Económicas	33	23,91%	3,62	1,96	5,44	1,92
Cs. Exactas	23	16,67%	4,55	2,28	6,17	2,08
Cs. Sociales	21	15,22%	4,15	1,95	5,64	1,81
Derecho	5	3,62%	2,25	1,76	3,88	2,69
Humanidades y Psicología	23	16,67%	3,67	2,19	5,33	2,25
Ingeniería	7	5,07%	3,29	1,34	5,26	0,93
<b>Total general</b>	<b>138</b>	<b>100%</b>	<b>3,80</b>	<b>2,00</b>	<b>5,51</b>	<b>2,06</b>

Tanto la media general de la Preparación de los profesores como la de la Actitud para el uso de TIC, es ligeramente superiores a la de los auxiliares pero esta relación no se verifica en todas las disciplinas. Tal es el caso de Humanidades y Arquitectura.

Además, es notoriamente alta la actitud de los estudiantes cumpliendo el rol de auxiliares alumnos respecto de gran parte de la muestra –superada sólo por los auxiliares de Humanidades quienes representan sólo el 2,17% de la muestra-.

Esos valores medios son secundados por los profesores de Ciencias Exactas (16,67% de la muestra) que, según la tipología utilizada para clasificar los títulos habilitantes<sup>14</sup> incluye a los docentes de Sistemas, informáticas y computación (analistas, licenciados, ingenieros y afines) los cuales representan el 66,67% del total de los docentes de la disciplina Cs. Exactas y, por sus perfiles profesionales, están más cercanos a las nuevas tecnologías que el resto de las

<sup>14</sup> Ver Capítulo I, Marco Teórico, ítem “Descripción de la muestra”

disciplinas, lo cual también se refleja en una media de preparación más alta que el resto de las disciplinas de profesores.

En Relación al análisis directo de los indicadores, tal como se describió en la metodología, la taxología utilizada para cuantificar los indicadores R y U fue tomada del CBAM, el cual es útil para llevar registro de las etapas que atraviesan los educadores con relación al interés en el uso de las TIC y el grado en que efectivamente las usan (UNESCO, 2005, p. 169). En este caso, se ha reconocido la percepción que tienen los docentes respecto de su propio nivel de interés y de uso de TIC, aportándose información para la toma de decisiones en relación, por ejemplo, a futuros programas de capacitación o planes de motivación.

Por un lado, 63,77% de los docentes encuestados entienden que, al menos, han comenzado a considerar el impacto que pueden tener las TIC sobre el aprendizaje de sus alumnos, pues se conciben a sí mismos en una etapa de consecuencia, de colaboración o de reenfoque respecto de su nivel de interés en TIC mientras que el resto (36,23%) o bien no tienen aún interés en las TIC o, al menos, no tienen interés profesional –dentro de la profesión docencia- en ellas. Por otra parte, 62 (44,93%) docentes opinan que se encuentran atravesando uno de los 3 niveles superiores del nivel de uso.

En resumen, las Tablas 24 y 25 describen la información a la que se ha arribado señalando la frecuencia absoluta y porcentual (relativa) de docentes en cada nivel<sup>15</sup>:

---

<sup>15</sup> Ver en Capítulo I, Marco Teórico, ítem “Incorporación de tecnologías en la educación e innovación basada en TIC el significado de cada nivel.”

**Tabla 24 – Docentes por Nivel de Interés en TIC**

Nivel de Interés en TIC	Cantidad de Docentes	Porcentaje
7, Reenfoque	19	13,77%
6, Colaboración	20	14,49%
5, Consecuencia	49	35,51%
4, Administración	12	8,70%
3, Personal	10	7,25%
2, Información	21	15,22%
1, Conciencia	4	2,90%
0, Sin conciencia innovadora	3	2,17%
	<b>138</b>	<b>100%</b>

**Tabla 25 – Docentes por Nivel de Uso de TIC**

Nivel de Uso de TIC	Cantidad de Docentes	Porcentaje
7, Renovación	26	18,84%
6, Integración	8	5,80%
5, Refinamiento	28	20,29%
4, Rutina	12	8,70%
3, Mecanización	13	9,42%
2, Preparación	5	3,62%
1, Orientación	16	11,59%
0, No utiliza	30	21,74%
	<b>138</b>	<b>100%</b>

Las respuestas a los interrogantes ¿Cuál es la formación tecnológica del docente en relación a la educación virtual? y Además de la formación actual, ¿Qué conocimientos y habilidad estima el docente que debería adquirir en relación a la educación virtual? dan cuenta de la información descrita en la Tabla 26, en la que puede verse que casi la mitad de la muestra (el 47,83%) reporta haber recibido algún tipo de capacitación en el uso de TIC y/o medio y que menos del 10% se ha formado en la administración y/o planificación de la educación virtual.

Estos guarismos implican, sobre una muestra de 138 sujetos, que 66 docentes indicaron haber recibido capacitación en el primer aspecto y sólo 13 en el segundo.

**Tabla 26 – Frecuencia Formación e Interés en Capacitación virtual**

Formación en Educación Virtual / Interés en Capacitación Virtual	Nro. Item	Frecuencia F (Formación en Educación Virtual)	Porcentaje (Formación en Educación Virtual)	Nro. Item	Frecuencia I Interés en la Capacitación Virtual)	Porcentaje I Interés en la Capacitación Virtual)	Nro de sujetos
Uso de TIC y/o medios	17 -	66	47,83%	23 -	57	41,30%	138
Metodologías que pueden mejorar la práctica docente si se usa TIC	18 -	33	23,91%	24 -	87	63,04%	138
Técnicas de facilitación de aprendizajes para la educación virtual	19 -	35	25,36%	25 -	61	44,20%	138
Métodos de evaluación alternativos adecuados cuando se usan TIC	20 -	33	23,91%	26 -	51	36,96%	138
Diseño instruccional para la educación virtual	21 -	16	11,59%	27 -	41	29,71%	138
Administración y/o planificación de la educación virtual	22 -	13	9,42%	28 -	43	31,16%	138

Puede observarse que la columna de Frecuencia F de la Tabla 26, que indica la cantidad de docentes que informaron haber recibido capacitación en el ítem

correspondiente, tiene valores menores que la columna Frecuencia I que da cuenta de las elecciones que indican el interés en recibir la capacitación referida en el ítem, con excepción del ítem “Uso de TIC y/o medios”.

Esto es, en general, considerando sólo la cantidad de docentes que manifiestan la formación o el interés en ella en relación a los 6 ítems consultados en espejo, es más frecuente el interés en la capacitación que la capacitación efectivamente realizada por lo que puede suponerse que hay cierta avidez en la formación docente en relación al uso de TIC para mejorar la práctica docente todavía no satisfecha.

Los 4 primeros aspectos registrados en la Tabla 26 han sido contemplados en los cursos de capacitación docente que reiteradamente se han dictado sin costo para el personal de la Universidad. El primero, además, es ofrecido por otra Casa de Altos estudios local, lo cual seguramente motiva la importante preeminencia del tema en la capacitación docente que a su vez determina un menor número en interesados –por haber recibido ya la capacitación-.

A pesar del ofrecimiento sistemático de capacitación docente en técnicas para la enseñanza online y de un alto porcentaje de materias que utilizan aulas virtuales como soporte tecnológico para el dictado presencial de la asignatura, menos de la mitad de los docentes encuestados dan cuenta de experiencia docente vinculada con la virtualidad cumpliendo el rol de estudiante (por haber asistido a cursos sobre educación virtual o por haber asistido a cursos dictados virtualmente), lo cual es consistente con la información recabada en relación a la formación docente.

La Tabla 27 muestra la frecuencia absoluta y porcentual o relativa de docentes para cada uno de los aspectos consultados en relación a la experiencia del docente en relación a la virtualidad.

**Tabla 27 – Frecuencia puntajes directos Experiencia en el uso de TIC**

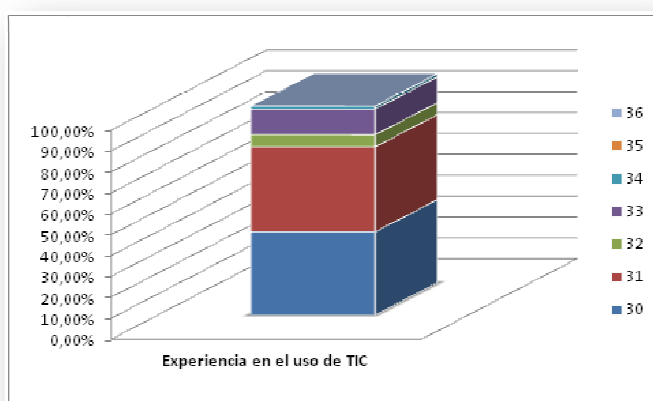
Experiencia en el uso de TIC	Frecuencia	Porcentaje	Sujetos
30 - Ha asistido a cursos sobre educación virtual (a distancia, online, abierta, e-learning, etc.)	55	39,86%	138
31 - Ha asistido a cursos de capacitación no relacionados con la educación virtual pero dictados virtualmente	56	40,58%	138
32 - Ha dictado cursos relacionados con la educación virtual	8	5,80%	138
33 - Ha dictados cursos no relacionados con la educación virtual pero llevados a cabo virtualmente	17	12,32%	138
34 - Ha actuado como facilitador de aprendizajes en cursos virtuales	14	10,14%	138
35 - Ha diseñado o planificado cursos dictados virtualmente o los ha gestionado de algún modo	15	10,87%	138
36 - Ha participado activamente de congresos virtuales (al menos, con 20 horas de actividades virtuales)	4	2,90%	138

Claramente, la mayor experiencia docente está centrada en la capacitación recibida por haber asistido a curso sobre la educación virtual o a cursos dictados virtualmente, mientras que es significativamente menor la experiencia cumpliendo otros roles en la virtualidad: Sólo 8 docentes han dictado cursos relacionados con la educación virtual, 17 han dictados cursos virtuales, 14 han cumplido el rol de facilitador de aprendizajes y 15 han diseñado o planificado cursos virtuales.

Los 3 últimos valores indicados pueden estar relacionados con el hecho de que 25 docentes de la muestra han participado en, al menos, un curso vinculado con la enseñanza online dictados institucionalmente, según surge de la revisión de la información proveniente de los registros vinculados con la capacitación docente.

El Gráfico 12 muestra como se relacionan entre sí y con el total las medias para cada ítem con el que se evalúa la experiencia en uso de TIC del docente, resaltándose la importancia de los ítems 30 y 31.





**Gráfico 12 – Medias de los ítems de Experiencia en el Uso de TIC**

Por otra parte, si se considera a la totalidad de la muestra, habiéndose consultado sobre 7 actividades que aportarían experiencia en el uso de TIC al docente para llevar a cabo actividades virtuales, se observa que algunos docentes dan cuenta de experiencia en el uso de TIC en todas ellas mientras que otros no manifiestan ninguna experiencia pero que todas las medidas de tendencia central señalan escasa experiencia general en torno a la virtualidad, tal como puede deducirse del siguiente análisis estadístico del indicador Experiencia en el uso de TIC.

**Tabla 28 – Análisis de la Experiencia en el uso de TIC**

Análisis estadístico	
Max	7
Min	0
Media	1,22
Mediana	1
Moda	0
Desviacion	1,35
Varianza	1,81

Si se examina esta información discriminada por experiencia docente (años en la docencia), se observa que la media más alta de experiencia en uso de TIC le corresponde a los docentes del tramo con 5 a menos de 12 años de docencia, seguidos por los del tramo 15 a menos de 20, el cual cuenta, además, con, al menos un docente, con el máximo valor posible de experiencia (aunque ese

tramo tiene la desviación más alta, lo cual hace pensar en la disparidad de mediciones para el tramo).

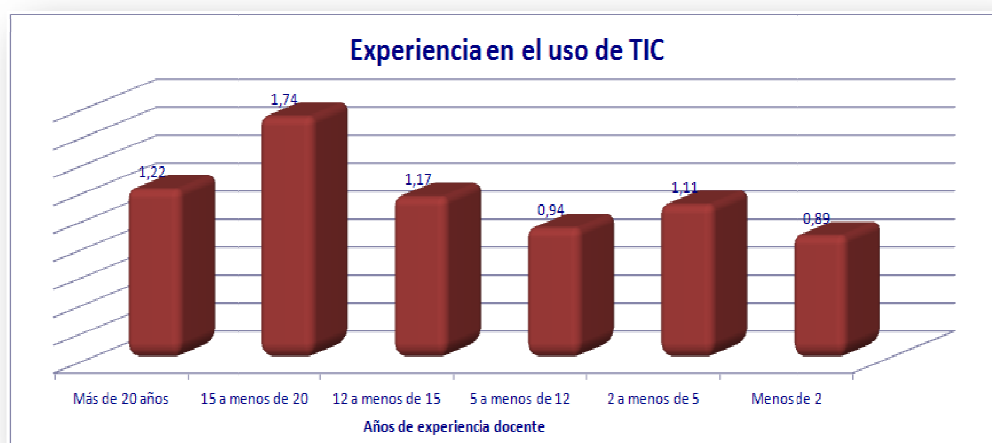
La Tabla 29 resume el análisis estadístico para la experiencia en el uso de TIC para la educación virtual según años de experiencia docente.

**Tabla 29 – Experiencia en el uso de TIC**

Experiencia docente	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado	Media Experiencia en EV (E)	Desviación Experiencia en EV (E)	Máxima Experiencia en EV (E)	Mínima Experiencia en EV (E)
Menos de 2	9	6,52%	9	6,52%	0,89	1,05	3	0
2 a menos de 5	18	13,04%	27	19,57%	1,11	1,23	5	0
5 a menos de 12	35	25,36%	62	44,93%	0,94	1,03	4	0
12 a menos de 15	18	13,04%	80	57,97%	1,17	1,42	5	0
15 a menos de 20	31	22,46%	111	80,43%	1,74	1,81	7	0
Más de 20 años	27	19,57%	138	100,00%	1,22	1,12	4	0
Totales generales	138	100	138	100%	1,23	1,35	7	0

Obsérvese, también que en todos los tramos, independientemente de los años en docencia que tengan los sujetos analizados, existen docentes con experiencia nula en educación virtual.

El Gráfico 12 permite comparar las medias del indicador Experiencia en el uso de TIC según los años de experiencia docente.



**Gráfico 13 – Experiencia en el uso TIC según años de experiencia docente**

Por otra parte, la percepción del docente en relación al dominio de herramientas, ha quedado descrito en la Tabla 30 en la que puede observarse

una media superior de los auxiliares respecto de los profesores (con menor desviación y varianza).

**Tabla 30 – Dominio de Herramientas (O)**

Disciplina del docente	Frecuencia	Porcentaje	Media Dominio de Herramientas (O)	Desviación Dominio de Herramientas (O)	Varianza Dominio de Herramientas (O)
<b>Auxiliar</b>	<b>19</b>	<b>13,77%</b>	<b>1,81</b>	<b>0,41</b>	<b>0,17</b>
estudiante	5	3,62%	2,15	0,31	0,10
Arquitectura y Artes	3	2,17%	1,86	0,26	0,07
Cs. Economicas	2	1,45%	1,76	0,80	0,65
Cs. Exactas	4	2,90%	1,72	0,24	0,06
Cs. Sociales	2	1,45%	1,19	0,24	0,06
Humanidades y Psicología	3	2,17%	1,78	0,31	0,10
<b>Profesor</b>	<b>119</b>	<b>86,23%</b>	<b>1,47</b>	<b>0,55</b>	<b>0,31</b>
Agronomía y Veterinaria	3	2,17%	1,40	0,31	0,10
Arquitectura y Artes	4	2,90%	1,41	0,50	0,25
Cs. Economicas	33	23,91%	1,48	0,46	0,21
Cs. Exactas	23	16,67%	1,70	0,58	0,34
Cs. Sociales	21	15,22%	1,53	0,41	0,16
Derecho	5	3,62%	0,77	0,68	0,46
Humanidades y Psicología	23	16,67%	1,37	0,65	0,42
Ingeniería	7	5,07%	1,40	0,65	0,42
<b>Total general</b>	<b>138</b>	<b>100,00%</b>	<b>1,52</b>	<b>0,55</b>	<b>0,30</b>

La tabla 30, que discrimina la información relacionada con el dominio de herramientas según la disciplina del docente, también permite observar que los ayudantes alumnos (sindicados como auxiliares y estudiantes) tienen una media de dominio de herramientas notoriamente alta en relación al resto de la muestra, lo cual seguramente puede explicarse a partir de la edad de los mismos ya que, según la descripción de la muestra llevada a cabo al inicio de este Capítulo, tienen una edad promedio de 30 años, 6 menos que la edad promedio del resto de los auxiliares y casi 15 años menos, en promedio, que los docentes que revisten cargos de profesor.

Coincide este hecho con lo señalado por Gutiérrez Porlán (2011, p. 447) quien afirma que “El conocimiento de determinadas herramientas telemáticas y sobre todo de algunos de los aspectos más técnicos sobre las TIC es más bajo cuando aumenta la edad y experiencia docente del profesorado”.

En relación al detalle del dominio de herramientas, puede verse en la Tabla 31 que es masivo el uso del correo electrónico, la navegación por Internet y el uso de herramientas de paquetes de tipo Office pero es escasa la participación en ambientes de discusión, foro o blogs y, especialmente, la administración y gestión de blogs.

**Tabla 31 - Ítems correspondientes al Dominio de Herramientas**

Dominio de Herramientas	Media	Mediana	Moda	Desviacion	Varianza
37 - Navegación en el Campus Virtual de la Institución	3,53	4	4	1,37	1,87
38 - Publicación de noticias, archivos o sitios en el Campus virtual de la Institución	3,00	4	4	1,65	2,73
39 - Uso del Campus Virtual de la Institución a nivel administración	2,84	3	4	1,58	2,51
40 - Navegación, obtención de información y recursos mediante Internet	4,21	4	5	1,08	1,18
41 - Correo electrónico para el envío y recepción de mensajes	4,34	5	5	1,19	1,41
42 - Correo electrónico para el envío y recepción de archivos adjuntos, creación de grupos y/o reglas	4,14	4	5	1,23	1,52
43 - Participación en ambientes de discusión, foros de opinión y blogs	2,60	3	4	1,69	2,85
44 - Participación en conversaciones por Chat	3,08	4	4	1,70	2,89
45 - Administración y gestión de blogs	2,04	2	0	1,67	2,80
46 - Creación de documentos office (de texto, planillas de cálculos, presentaciones, etc.)	3,96	4	5	1,47	2,17
47 - Creación de documentos multimedia (imágenes; videos; animaciones; sonidos; fotos; etc)	2,98	3	4	1,59	2,54
C	3,34	4	4	0,22	0,40

En otro orden, surge del análisis de la percepción que tiene el docente en relación a su propio vínculo con las TIC que es alta la valoración tanto en lo que hace a su conocimiento, habilidades y actitud como a las ventajas o beneficios que puede obtener a partir de la incorporación de actividades virtuales.

En la tabla 32 puede observarse el análisis estadístico de estos aspectos, con valoraciones de 0 a 5 según el nivel de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones, para los 138 sujetos integrantes de la muestra, del que surge que los aspectos mejor valorados son la actitud positiva frente al uso de las TIC y el propio conocimiento informático en función de las necesidades y uso que el docente desea darle.

**Tabla 32 – Ítems correspondientes a la Valoración del vínculo con las TIC**

Valoración del vínculo con las TIC	Media	Mediana	Moda	Desviación	Varianza
48 - Su conocimiento informático es apropiado para sus necesidades y el uso que desea darle	3,65	4,00	4	1,52	2,36
49 - Sus habilidades relacionadas con el uso de TIC satisfacen sus expectativas personales actuales	3,02	3,00	4	1,60	2,24
50 - Su actitud frente al uso de las TIC es positiva	3,70	4,00	4	1,58	2,40
51 - En educación virtual el docente se puede ver beneficiado porque puede administrar mejor sus tiempos	3,04	3,00	4	1,42	2,10
52 - Dictar materias semipresenciales (p.e. asistiendo presencialmente a clase 1 vez cada 15 días y realizando actividades online para consumir las	3,15	4,00	4	1,44	2,13
53 - Dictar materias virtuales puede redundar en algún otro beneficio o utilidad (desarrollo profesional, trabajar desde su casa, etc.) para el docente	3,05	4,00	4	1,65	3,33

La información reflejada en la tabla anterior, basada en los puntajes directos, es consistente con la que arroja el análisis del indicador N, Valoración del vínculo con TIC, tal como puede verse en la Tabla 33 que toma los datos que afectan al indicador sin normalizar (con valores del rango [0:5]) para que sea viable la comparación.

**Tabla 33 – Análisis del indicador N**

Indicador N	
Media	3,57
Mediana	3,75
Moda	4,50
Desviación	1,47
Varianza	0,91

Por debajo de las medidas de tendencia central de la valoración del vínculo con TIC, se encuentran las medidas centrales de la valoración que el docente hace de la educación a distancia, tanto para los ítems para los que el docente debe expresar su nivel de acuerdo (54 y 55) como los que debe expresar su nivel de valoración (58 a 60) mediante la elección de una de las alternativas, muy alto, alto, ni alto ni bajo, bajo, muy bajo, NS/NC, tal como puede observarse en la Tabla 34.

**Tabla 34 – Ítems correspondientes a la Valoración de la Educación a Distancia**

Valoración de la Educación a Distancia	Media	Mediana	Moda	Desviacion	Varianza
54 - La calidad de la educación virtual puede ser equivalente a la educación presencial si se utilizan metodologías apropiadas	2,99	3,00	4	1,36	1,86
55 - En la educación virtual el docente puede lograr intervenciones docentes equivalentes a las de la modalidad de educación presencial	2,62	2,00	2	1,38	1,90
58 - La contribución de un modelo educativo basado en el uso de TIC al desarrollo de su profesión docente es...	2,81	3,00	4	1,55	2,40
59 - La contribución de un modelo educativo basado en el uso de TIC a su práctica docente en el aula es...	2,65	3,00	4	1,59	2,52
60 - La calidad educativa a la que puede acceder utilizando TIC y aplicando métodos educativos apropiados es...	2,70	3,00	4	1,75	3,06

Los primeros 2 ítems están vinculados con la percepción respecto de la equivalencia de la educación presencial y la virtual, asumiendo que si el docente considera que es equivalente en los aspectos consultados, se facilita la implementación de actividades virtuales. Los últimos 3 ítems consultan la valoración del docente respecto el uso de TIC.

## Validación de los indicadores Preparación y Actitud

El coeficiente  $r$  de correlación de Pearson<sup>16</sup> entre P y Q para la muestra es de .788306047 por lo que puede afirmarse que existe una fuerte correlación entre ambos indicadores ya que las correlaciones halladas entre los datos empíricos suelen considerarse fuertes si pasan de .70 (Schmidt *et al.*, 2009, p. 34).

Para entender el significado de  $r$  se debe tener en cuenta que si  $r$  es igual a 0, no existe relación entre las variables y cuánto más se aproxime a +1 o a -1 mayor fuerza tiene la asociación, es decir, más se ajustan los datos alrededor de una línea recta imaginaria indicando el primer caso que los puntajes de las variables aumentan o decrecen en forma conjunta, -tal es lo que ocurre en el caso que se estudia- mientras que la correlación negativa implica un relación inversa entre las variables, es decir, cuando una aumenta la otra disminuye (Schmidt *et al.*, 2009, p. 34).

Por otra parte, dado que el coeficiente de determinación entre ambas variables, definido como el cuadrado del coeficiente de correlación,  $r_{PQ}^2$ , es de .621426424, puede interpretarse que aproximadamente un 62% de la preparación se debe a la actitud o, siendo más estrictos, que la preparación y la actitud comparten un 62% de elementos, lo que seguro pondrá en juego ese porcentaje de habilidades comunes.

El porcentaje restante que queda sin explicar (casi un 38%), el cual se denomina coeficiente de no determinación ( $1 - r_{PQ}^2$ ), señala la existencia de otras variables (motivación, personalidad, situación personal o laboral, etc.) que seguramente están influyendo en la actitud innovadora de los docentes. Su estudio abre puertas a futuras investigaciones.

---

<sup>16</sup> Ver Correlación de Pearson en el Anexo A, Glosario.

### Segmentación de los docentes:

Mediante el procedimiento indicado en el Capítulo II, Descripción de la Metodología, en el ítem “Segmentación de docentes”, se clasificó a cada docente en función del valor que a cada uno de ellos le corresponde en dos dimensiones, Preparación y Actitud en Innovadores, Indiferentes, Refractarios.

Previo calcular las distancias de cada sujeto a cada centroide inicial, elegido según lo indicado en la descripción de la metodología, se hizo la asignación provisoria de cada uno de los docentes al segmento más cercano y se obtuvo la media de las distancias de cada segmento de la forma ( $P_y$ ,  $Q_y$ ). El siguiente ha sido el resultado de dicho procesamiento:

**Tabla 35 – Preparación y Actitud de los Clústeres iniciales**

Cluster(0)	Frecuencia	Porcentaje	Media Preparación (P)	Media Actitud (Q)
A	25	18,12%	6,70	8,01
B	73	52,90%	4,02	6,03
C	40	28,99%	1,59	3,00
Total general	138	100%	3,80	5,51

Con la información a la que se arribó se definieron los nuevos centroides ( $A_{(1)}$ ,  $B_{(1)}$  y  $C_{(1)}$ .) de cada clúster que permitieron asignar a cada docente a su segmento definitivo.

**Tabla 36 – Centroides iniciales y re-calculados**

Centroide	Preparación (P)	Actitud (Q)
$A_{(0)}$	7,50	7,50
$B_{(0)}$	5,00	5,00
$C_{(0)}$	2,50	2,50
$A_{(1)}$	6,70	8,01
$B_{(1)}$	4,02	6,03
$C_{(1)}$	1,59	3,00

Reasignados los docentes según su cercanía a los nuevos centroides, se pudo volver a calcular la media y de Preparación y la Actitud, las cuales han quedado registradas en la Tabla 37.

**Tabla 37 – Preparación y Actitud de los Clústeres recalculados**

Cluster(1)	Frecuencia	Porcentaje	Media Preparación (P)	Media Actitud (Q)
A	24	17,39%	6,77	8,02
B	74	53,62%	4,03	6,05
C	40	28,99%	1,59	3,00
Total general	138	100%	3,80	5,51

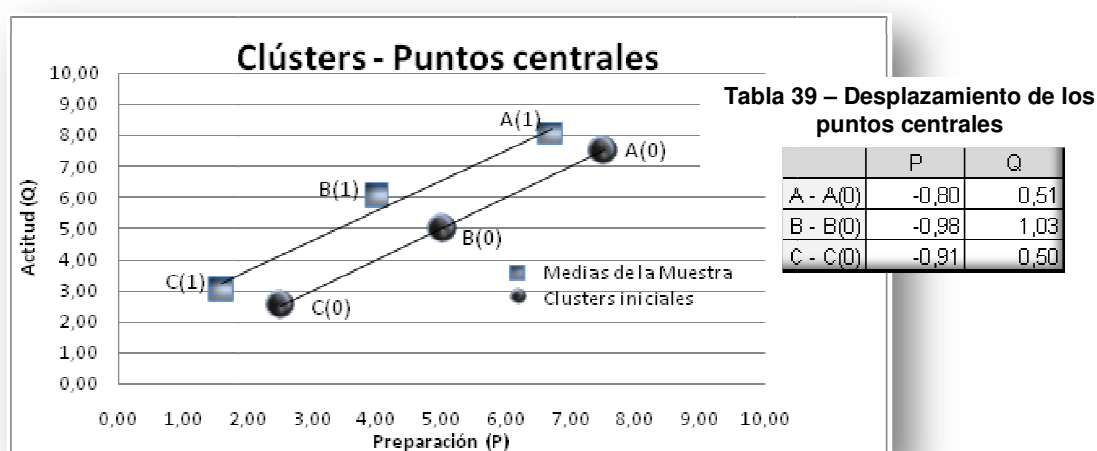


Del análisis de las diferencias de asignaciones de docentes en los segmentos A, B y C llevadas a cabo a partir del primer cálculo que medía la distancia del docente a cada clúster inicial y del segundo cálculo que comparaba las distancias de un docente a los centroides re-calculados según la media de los clúster iniciales, se concluye que los centroides iniciales ( $A_{(0)}$ ,  $B_{(0)}$  y  $C_{(0)}$ ) han sido apropiadamente elegidos ya que sólo un caso, es decir menos del 1% de la muestra, fue reasignado, situación que puede verse en la siguiente Tabla.

**Tabla 38 – Reasignación de docentes a partir del re-cálculo de los centroides**

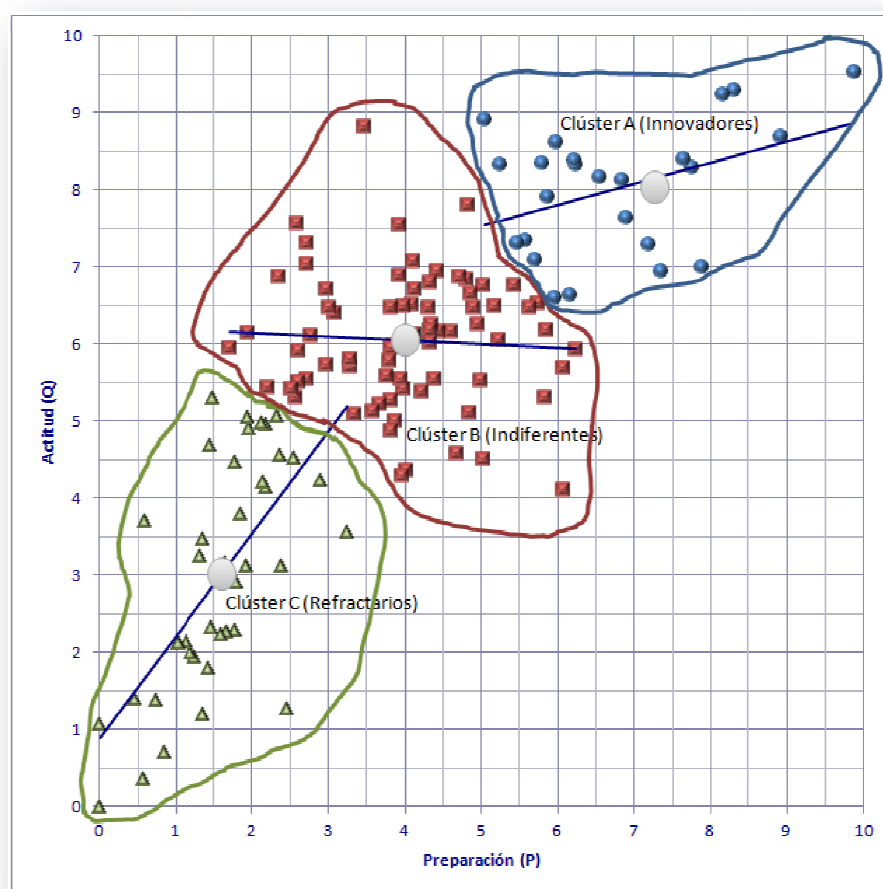
Preparación (P)	Actitud (Q)	Z(X;A(0))	Z(X;B(0))	Z(X;C(0))	Cluster(0)	Z(X;A(1))	Z(X;B(1))	Z(X;C(1))	Cluster(1)
4,83	7,79	7,23	7,81	33,38	A	4,89	3,91	29,46	B

Si se consideran las medias de cada clúster, hay un desplazamiento de todas las variables con una clara correlación que puede observarse en el siguiente gráfico cartesiano.



**Gráfico 14 – Clústeres – Puntos centrales**

El Gráfico 14 muestra la clasificación final de cada sujeto de la muestra según los valores del par ordenado (P; Q) que lo que califican de acuerdo con lo indicado precedentemente en este trabajo y lo ubican en uno de los 3 segmentos definidos.



**Gráfico 15 – Asignación de docentes a cada Clúster**

Los límites superior e inferior de cada uno de los índices P y Q, en cada clúster, se reflejan en la Tabla 40 que también muestra los valores medios finales y sus respectivas desviaciones estándar.

**Tabla 40 – Análisis estadístico de los Clústeres finales**

Clúster	Frecuencia	Máxima Preparación (P)	Mínima Preparación (P)2	Media Preparación (P)	Desviación Preparación (P)	Máxima Actitud (Q)	Mínima Actitud (Q)	Media Actitud (Q)	Desviación Actitud (Q)
A	24	9,89	5,04	6,77	1,25	9,52	6,59	8,02	0,84
B	74	6,23	1,70	4,03	1,04	8,81	4,10	6,05	0,85
C	40	3,25	0,00	1,59	0,73	5,31	0,00	3,00	1,48
Total general	138	9,89	0,00	3,80	2,00	9,52	0,00	5,51	2,06

Cómo puede verse en el gráfico 16, el 17,39% del total de la muestra, -24 docentes-, fue incluido en el clúster de los innovadores, la amplia mayoría del 53,62 % cayó en el segmento de Indiferentes y el 28,99% en el de Refractarios.

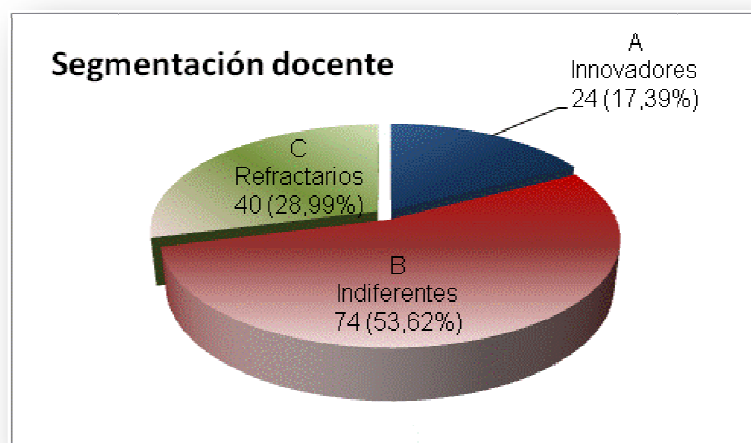


Gráfico 16 – Segmentación de docentes

Un análisis interesante, adicional a los ya llevados a cabo, consiste en verificar cómo se vincula en la muestra el máximo título habilitante para la docencia de cada docente con su preparación y actitud para la virtualidad. En la siguiente tabla se refleja tal situación con indicación de frecuencia relativa y porcentual.

Tabla 41 – Preparación y Actitud según Máximo título obtenido, por Clúster

Máximo título obtenido	Media de Preparación (P)	Media de Actitud (Q)	Frecuencia	Porcentaje relativo
<b>A (Innovadores)</b>	<b>6,60</b>	<b>7,94</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>
Doctorado	7,19	7,29	1	4,17%
Maestría	5,90	7,60	4	16,67%
Especialización	7,25	8,11	6	25,00%
Grado	7,13	8,12	8	33,33%
Pregrado	6,36	8,18	4	16,67%
Otro título	5,79	8,35	1	4,17%
<b>B (Indiferentes)</b>	<b>3,99</b>	<b>5,94</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>
Maestría	4,83	5,80	13	17,57%
Especialización	4,12	6,07	12	16,22%
Grado	3,82	6,14	43	58,11%
Pregrado	3,67	6,02	4	5,41%
Otro título	3,52	5,65	2	2,70%
<b>C (Refractarios)</b>	<b>1,36</b>	<b>2,48</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>
Doctorado	0,00	0,00	1	2,50%
Maestría	1,83	2,93	8	20,00%
Especialización	1,72	3,41	4	10,00%
Grado	1,48	3,11	20	50,00%
Pregrado	1,76	2,93	7	17,50%
<b>Total general</b>	<b>3,80</b>	<b>5,51</b>	<b>138</b>	

Puede observarse que, en general, todos los niveles de titulación están reflejados en los 3 segmentos. Sin embargo, hay un incremento porcentual de docentes clasificados A (innovadores) cuando han accedido a alguna titulación de posgrado. Obsérvese esta relación en la tabla 42.

**Tabla 42 – Frecuencia de docentes según máxima titulación, por Clúster**

Cluster	Máxima titulación	Frecuencia	Porcentaje absoluto	Porcentaje relativo
<b>A</b>	Posgrado	11	7,97%	45,83%
	Grado	8	5,80%	33,33%
	Pregrado	5	3,62%	20,83%
	<b>A</b>	<b>24</b>	<b>17,39%</b>	<b>100%</b>
<b>B</b>	Posgrado	25	18,12%	33,78%
	Grado	43	31,16%	58,11%
	Pregrado	6	4,35%	8,11%
	<b>B</b>	<b>74</b>	<b>53,62%</b>	<b>100%</b>
<b>C</b>	Posgrado	13	9,42%	32,50%
	Grado	20	14,49%	50,00%
	Pregrado	7	5,07%	17,50%
	<b>C</b>	<b>40</b>	<b>28,99%</b>	<b>100%</b>
<b>Total general</b>		<b>138</b>	<b>100%</b>	

Se observó al analizar la composición de la muestra que el 51,45% presentaba como máxima titulación algún título de grado. Sin embargo, del total de docentes innovadores, sólo el 33,33% ha obtenido como máximo título, uno de grado ya que el 45,88% de los innovadores han accedido a algún posgrado – contra un 35,51% de la muestra-.

El alto porcentaje relativo de docentes con titulación de pregrado puede estar motivada por dos situaciones: Este segmento incluye un porcentaje de importancia relativa de auxiliares alumnos –con mayor cercanía generacional a las TIC- y títulos técnicos posiblemente también afines a las nuevas tecnologías.

Por otra parte, se trianguló la información recabada respecto de los docentes del segmento de Innovadores con la proveniente de aulas virtuales abiertas y se detectó que dictan un total de 65 asignaturas en las distintas carreras, de las cuales sólo el 26,15% (17 materias) no tienen aulas virtuales abiertas, de las cuales 7 corresponden a materias de Derecho.

Impacto de la segmentación en las carreras de grado:

Más allá del clúster al que ha sido asignado al docente siguiendo el modelo propuesto, cada profesor dicta clases, generalmente, en más de una asignatura. Favorece esta situación el hecho de que las asignaturas son cuatrimestrales. Además, en un curso, pueden participar alumnos de más de una carrera, sobre todo, en las asignaturas iniciales.

Los planes de estudio de las 13 carreras que se dictan en la Casa de Estudio incluyen un total de 492 asignaturas, las cuales tienen asignado uno o varios docentes. La mayoría tiene, al menos, un profesor y un auxiliar y algunas de ellas, en especial las introductorias, son compartidas por múltiples carreras.

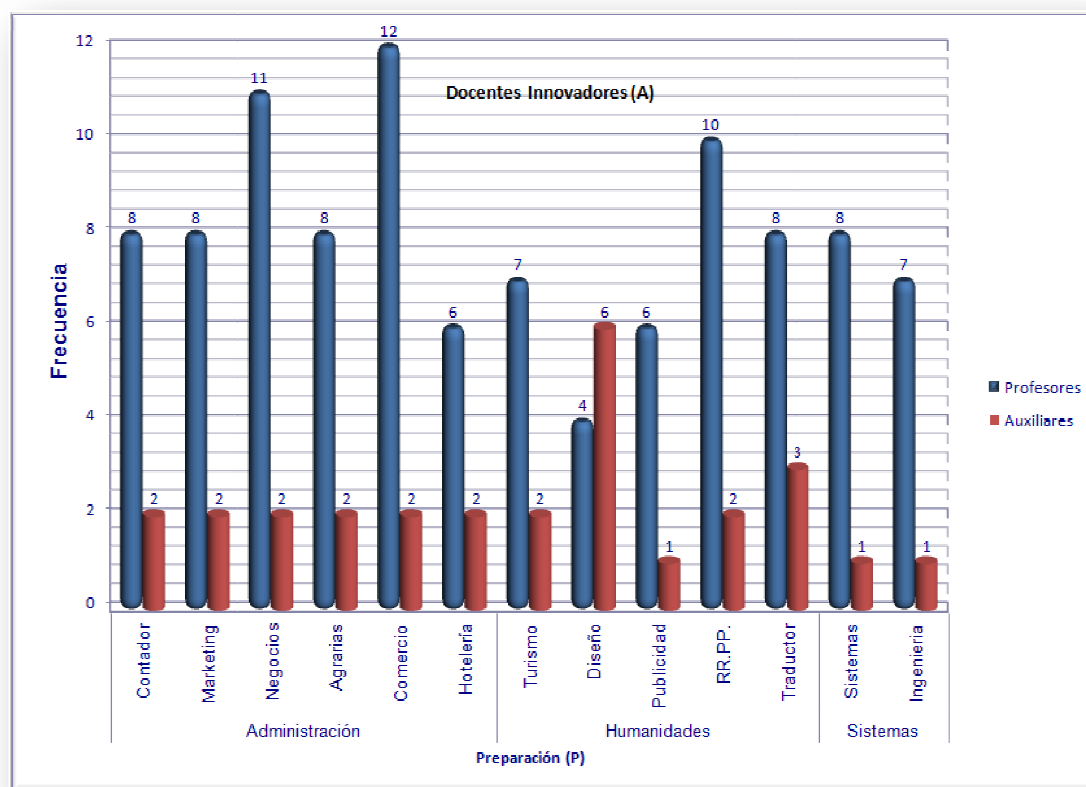
Por ejemplo, los docentes que dictan Contabilidad lo hace para las Licenciaturas en Administración Agraria, Administración de Negocios, Comercio Internacional, Marketing y Turismo, mientras que Fundamentos de Administración se dicta para Contador Público, Licenciatura en Administración Agraria, Administración de Negocios, Administración Hotelera, Comercio Internacional, Marketing, Publicidad, Relaciones Públicas y Turismo.

En consecuencia, el análisis vinculado a los docentes que se ha llevado a cabo en este trabajo permite observar la situación de cada carrera en relación a la factibilidad de incorporar actividades virtuales, a partir de los cargos docentes. La Tabla 43 señala, por carrera, la cantidad de cargos docentes que se verifican en la Institución.

**Tabla 43 – Docentes según cargo, por Departamento y Carrera**

Cargos de Docentes Innovadores (A)			
Departamento	Carrera	Auxiliar	Profesor
Administración	Contador Público	2	8
	Licenciatura en Marketing	2	8
	Licenciatura en Administración de Negocios	2	11
	Licenciatura en Administración Agraria	2	8
	Licenciatura en comercio Internacional	2	12
	Licenciatura en Administración Hotelera	2	6
Humanidades	Licenciatura en Turismo	2	7
	Licenciatura en Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual	6	4
	Licenciatura en Publicidad	1	6
	Licenciatura en Relaciones Públicas e Institucionales	2	10
	Traductor Público	3	8
Sistemas	Licenciatura en Sistemas	1	8
	Ingeniería en Sistemas	1	7
<b>Totales</b>		<b>28</b>	<b>103</b>

El gráfico 16 permite comparar la cantidad de cargos ocupados por docentes Innovadores (A) en cada carrera de grado, mostrando al Departamento de Administración como al mejor provisto.



**Gráfico 17 – Docentes Innovadores según Tipo de Cargo por Carrera y Departamento**

De acuerdo con lo que puede observarse, el Departamento de Humanidades en general y la Carrera de Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual, en particular, son los más desfavorecidos para propiciar la incorporación de actividades virtuales en las materias de grado.

## **Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones**

En general, los profesores evidencian en sus prácticas actitudes positivas, neutras o negativas en relación a la incorporación de TIC en su práctica docente lo que ha permitido clasificarlos sistemáticamente en innovadores, indiferentes y refractarios.

El aporte de este trabajo ha sido proporcionar herramientas administrativas, analíticas, para segmentar a los docentes según su actitud innovadora para la incorporación de actividades virtuales en sus prácticas docentes tradicionales frente a alumnos de carreras de grado, a partir de su preparación y actitud, utilizando técnicas propias del Data Mining y modelos replicables en otros casos de estudio, siempre que se ajusten los supuestos al nuevo contexto.

### **Preparación y Actitud**

A partir de los datos recabados con el instrumento de recolección diseñado *ad hoc*, se le asignó un valor cuantitativo a la preparación de los docentes a partir de los 4 indicadores que fueron considerados como sus manifestaciones externas y otro valor a su actitud, también en base a 4 indicadores.

Los indicadores que se consideraron manifestaciones de la preparación fueron Nivel de uso de TIC, Formación en educación virtual, Experiencia en educación virtual y Dominio de herramientas; se consideraron manifestaciones de la actitud, Interés en el uso de TIC, Interés en la capacitación virtual, Valoración del vínculo con las TIC y Valoración de la Educación a virtual.

El análisis de los datos, reflejado en el Capítulo anterior, da cuenta descriptivamente de la información que se recabó al respecto.

Del análisis de la Preparación y Actitud de profesores y auxiliares, surge que la media de la actitud de los estudiantes cumpliendo el rol de auxiliares alumnos es alta respecto de gran parte de la muestra. Tal como se señaló durante el análisis de los datos, esta sub-muestra reporta un mayor dominio de

herramientas. Se entiende que este hecho debe cultivarse para que se refleje en su futura práctica profesional docente.

A medida que los alumnos con intenciones de enseñar avanzan en clases online y participan de comunidades de aprendizaje construidas intencionalmente, van capitalizando sus experiencias (Palloff, R. & Pratt, K., 1999, p. 167) y esto se reflejará, seguramente, cuando efectivamente se dediquen a enseñar. En este sentido es muy importante motivarlos e incentivarlos para continuar por ese camino que, seguramente, les resultará más natural que a docentes con más años de experiencia en la profesión educativa pero menos aprehensión del alcance de las TIC.

Para lograrlo se puede propiciar su participación en actividades de capacitación y formación en ofertas institucionales o externas. También, sería interesante su activa participación en acciones vinculadas con el uso del campus institucional, toda vez que estén designados en materias que utilicen aulas virtuales.

Surge también del análisis que la innovación basada en el uso de TIC no es inherente al nivel de titulación al que han accedidos los docentes pero la formación de posgrado tienen fuerte incidencia.

En cuanto a la información proporcionada por los ítems que describen el nivel de interés y el nivel de uso de TIC, se sugiere que sea tenida en cuenta, por ejemplo, para planificar estrategias que permitan a quienes no tienen conciencia innovadora o atraviesan el nivel 1, mejorar la percepción acerca del potencial de las TIC en la educación y que propicien medios para facilitar la materialización de la colaboración entre colegas que transitan el nivel superior, etc.

De igual manera, conocer quiénes son los docentes que están considerando implementar cambios en el uso de TIC para mejorar los resultados del aprendizaje de sus alumnos, quienes consideran que están usando TIC de manera coordinada con otros colegas para, también, mejorar los resultados del aprendizaje o están reevaluando su utilización, puede ser de utilidad para propiciar acciones tendientes a facilitarle estas iniciativas.



En el caso de estudio, casi un 45 % de los docentes encuestados (62 sujetos) consideran que están atravesando por alguna de las 3 etapas superiores de uso (Refinamiento, Integración y Renovación). Observando el Segmento A, innovadores, la totalidad de los sujetos considera estar atravesando uno de esos 3 niveles y surgió al triangular la información recabada con la proveniente de aulas virtuales abiertas que 17 materias dictadas por docentes innovadores –atravesando las etapas superiores de uso de TIC- no utilizan aulas virtuales.

En consecuencia, se recomienda indagar en futuras investigaciones las motivaciones de tal decisión para determinar si la propuesta tecnológica no se considera apropiada o, en caso contrario, al momento de planificar la apertura de aulas virtuales, considerar a dichos docentes como potenciales usuarios.

Por otro lado, es importante la frecuencia porcentual (33,33%) de docente que informan no utilizar o apenas comienzan a descubrir la existencia de TIC, lo cual seguramente estará fundado en la resistencia al cambio que generalmente puede observarse en todas las instituciones educativas.

También, identificar quienes se preparan para utilizar TIC, a penas se centran en sus aspectos mecánicos y repetitivos o realizan un uso básico de las mismas – atraviesan respectivamente por los niveles de uso Preparación, Mecanización o Rutina-, proporciona información para mejorar la toma de decisiones en relación a la incorporación de personal docente y a la implementación de planes de capacitación en el uso de TIC. De acuerdo a la información recabada, el 21,74% de la muestra requiere este tipo de atención.

En ese sentido es significativo que la media del puntaje directo del Interés en la Formación Virtual es superior a su equivalente para el indicador Formación en Educación Virtual que describe la situación actual de capacitación docente en el uso de TIC o medios, en metodologías que pueden mejorar la práctica docente si se utiliza TIC, en técnicas de facilitación de aprendizajes para la educación virtual, en métodos de evaluación alternativos adecuados cuando se usan TIC, en el diseño instruccional y en la planificación de la educación virtual.

## **Docentes innovadores**

Del total de la muestra, integrada por 138 docentes, 24 resultaron clasificados como innovadores, 5 de ellos, con cargos auxiliares. Sin embargo, cada uno de esos docentes, dicta varias materias (generalmente, al menos una en cada cuatrimestre) y cada materia puede ser dictada para varias carreras.

Por lo tanto, si se analiza la factibilidad de incorporar actividades virtuales en materias de carreras de grado, se puede comenzar por determinar en qué asignaturas ya se cuenta con docentes preparados y con actitud positiva hacia el uso de TIC en la educación, considerando, como se comentó en el Marco Teórico que, según la normativa de la República Argentina, una carrera de grado presencial sigue siendo presencial aunque se incorporen actividades virtuales siempre que estas ocupen menos del 25% de su carga horaria.

Por otra parte, si se detecta la necesidad de incorporar personal docente para el dictado de asignaturas que se desea virtualizar o a las que se les desea incorporar actividades virtuales, será deseable seleccionar docentes que puedan ser incluidos en el segmento de innovadores, según su preparación y actitud para la incorporación de actividades virtuales.

Las siguientes Tablas señalan para cada Departamento y Carrera qué materias por año y cuatrimestre cuentan con docentes innovadores. Obsérvese que varía la proporción de docentes innovadores en relación a las disciplinas académicas. Ejemplo: no hay representantes de las ciencias básicas.

Por otra parte, las carreras tienen entre 7 y 14 asignaturas con docentes innovadores (auxiliares o profesores) distribuidas a lo largo del plan de estudios y no se presenta ninguna carrera más de un año del plan de estudio sin algún docente innovador. El responsable académico de cada carrera podrá determinar, en base a esta información, si el cuerpo docente requiere alguna atención en relación a su capacitación o motivación.

**Tabla 44 – Docentes Innovadores por Carrera y Asignatura. Departamento Administración**

Departamento de Administración		
<b>Contador Público</b>		
	☐ Auxiliar	☐ Profesor
	A	A
☐ Año 1°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Contabilidad I	--	1
Elementos De Algebra	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Elementos De Analisis Matematico	--	1
Informatica	2	1
☐ Año 2°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Derecho Constitucional Y Administrativo	--	1
Probabilidades Y Estadistica	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Derecho Economico I	--	1
☐ Año 3°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Sistemas De Informacion	--	1
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
<b>Licenciatura en Marketing</b>		
	☐ Auxiliar	☐ Profesor
	A	A
☐ Año 1°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Elementos De Algebra	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Contabilidad	--	1
Elementos De Analisis Matematico	--	1
Informatica	2	1
☐ Año 2°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Derecho Constitucional Y Administrativo	--	1
Probabilidades Y Estadistica	--	1
☐ Año 3°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Derecho Civil Y Comercial	--	1
☐ Año 4°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Negocios En Internet	--	1
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
<b>Licenciatura en Administración de Negocios</b>		
	☐ Auxiliar	☐ Profesor
	A	A
☐ Año 1°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Contabilidad	--	1
Elementos De Algebra	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Elementos De Analisis Matematico	--	1
Informatica	2	1
☐ Año 2°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Derecho Constitucional Y Administrativo	--	1
Probabilidades Y Estadistica	--	1
☐ Año 3°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Derecho Civil Y Comercial	--	1
Sistemas De Informacion	--	1
☐ Año 4°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Negocios En Internet	--	1
Teoria De Decisiones En Negocios	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Juego De Empresas	--	1
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
<b>Licenciatura en Administración Agraria</b>		
	☐ Auxiliar	☐ Profesor
	A	A
☐ Año 1°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Elementos De Algebra	--	1
Informatica	2	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Contabilidad	--	1
Elementos De Analisis Matematico	--	1
☐ Año 2°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Probabilidad Y Estadistica		1
☐ Año 4°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Negocios En Internet	--	1
Teoria De Decisiones En Negocios	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Juego De Empresas	--	1
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
<b>Licenciatura en comercio Internacional</b>		
	Auxiliar	Profesor
	A	A
☐ Año 1°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Elementos De Algebra	--	1
Informatica	2	1
Introduccion Al Comercio Internacional	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Contabilidad	--	1
Elementos De Analisis Matematico	--	1
☐ Año 2°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Probabilidad Y Estadistica	--	1
Regimen Aduanero	--	1
<b>Licenciatura en comercio Internacional (cont.)</b>		
	Auxiliar	Profesor
	A	A
☐ Año 3°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Derecho Civil Y Comercial	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Operatoria Del Comercio Internacional	--	1
☐ Año 4°		
☐ Cuatrimestre: 1		
Derecho Economico Internacional	--	1
Negocios En Internet	--	1
☐ Cuatrimestre: 2		
Tecnicas De Negociacion	--	1
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>12</b>

Tabla 45 – Docentes Innovadores por Carrera y Asignatura. Departamento de Humanidades

Departamento de Humanidades					
Licenciatura en Administración Hotelera			Licenciatura en Turismo		
	Auxiliar	Profesor		Auxiliar	Profesor
	A	A		A	A
<b>Año 2°</b>			<b>Año 2°</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			<b>Cuatrimestre: 1</b>		
Diseño, Mantenimiento Y Seguridad Hotelera	--	1	Informatica Aplicada	2	1
Informatica Aplicada	2	1	Patrimonio Turistico III	--	1
<b>Año 3°</b>			<b>Cuatrimestre: 2</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			Contabilidad	--	1
Marketing Turistico Y Hotelero	--	1	Servicios Turisticos II	--	1
<b>Año 4°</b>			<b>Año 3°</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			<b>Cuatrimestre: 2</b>		
Formulacion Y Evaluacion De Proyectos	--	1	Geografia Y Patrimonio Turistico		1
<b>Cuatrimestre: 2</b>			<b>Año 4°</b>		
Hoteleria Y Medio Ambiente	--	1	<b>Cuatrimestre: 1</b>		
Taller: Desarrollo De Un Proyecto Hotelero	--	1	Planificacion Turistica	--	1
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>Cuatrimestre: 2</b>		
			Turismo Y Medio Ambiente	--	1
			<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
Licenciatura en Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual			Licenciatura en Publicidad		
	Auxiliar	Profesor		Auxiliar	Profesor
	A	A		A	A
<b>Año 1°</b>			<b>Año 1°</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			<b>Cuatrimestre: 1</b>		
Geometria	--	1	Teorias Y Tecnicas Publicitarias I	--	1
Tecnologia I	2	--	<b>Año 2°</b>		
<b>Cuatrimestre: 2</b>			<b>Cuatrimestre: 1</b>		
Taller De Texto	--	1	Informatica	1	--
Tecnologia II	2		<b>Año 3°</b>		
<b>Año 2°</b>			<b>Cuatrimestre: 1</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			Comunicacion Profesional	--	1
Tecnologia III	1	--	<b>Cuatrimestre: 2</b>		
<b>Cuatrimestre: 2</b>			Psicologia Social	--	1
Tecnologia IV	1		<b>Año 4°</b>		
<b>Año 3°</b>			<b>Cuatrimestre: 1</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			Derecho	--	1
Comunicacion Profesional	--	1	Tecnicas De Negociacion	--	1
<b>Año 4°</b>			<b>Cuatrimestre: 2</b>		
<b>Cuatrimestre: 2</b>			Tecnologia De La Informacion	--	1
Diseño Ambiental	--	1	<b>Total general</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Total general</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			
Licenciatura en Relaciones Públicas e Institucionales			Traductor Público		
	Auxiliar	Profesor		Auxiliar	Profesor
	A	A		A	A
<b>Año 1°</b>			<b>Año 1°</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			<b>Cuatrimestre: 2</b>		
Introduccion A Las Relaciones Publicas	--	1	Lengua Inglesa II	1	--
<b>Año 2°</b>			<b>Año 2°</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			<b>Cuatrimestre: 1</b>		
Psicologia Social	--	1	Estructuras Comparadas Del Ingles Y Del Español	--	1
<b>Cuatrimestre: 2</b>			Fonetica Y Fonologia Inglesa I	1	1
Informatica	2	1	Lengua Inglesa III	--	1
<b>Año 3°</b>			<b>Cuatrimestre: 2</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			Fonetica Y Fonologia Inglesa II	1	1
Tecnicas De Negociacion	--	1	Lengua Inglesa IV	--	1
<b>Cuatrimestre: 2</b>			<b>Año 3°</b>		
Derecho	--	1	<b>Cuatrimestre: 1</b>		
Teoria de las Organizaciones	--	1	Seminario De Gramatica Inglesa	--	1
<b>Año 4°</b>			<b>Cuatrimestre: 2</b>		
<b>Cuatrimestre: 1</b>			Derecho Y Nuevas Tecnologias De La Informacion Y Comunicacion	--	1
Planificacion Estrategica De Las Relaciones Publicas	--	1	<b>Año 4°</b>		
<b>Cuatrimestre: 2</b>			<b>Cuatrimestre: 2</b>		
Seminario	--	2	Metodologia De La Investigacion		1
Tecnologia De La Informacion		1	<b>Total general</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>10</b>			

Tabla 46 – Docentes Innovadores por Carrera y Asignatura. Departamento de Sistemas

Departamento de Sistemas					
Licenciatura en Sistemas			Ingeniería en Sistemas		
	▢ Auxiliar	▢ Profesor		▢ Auxiliar	▢ Profesor
	A	A		A	A
▣ Año 1°			▣ Año 1°		
▣ Cuatrimestre: 3			▣ Cuatrimestre: 3		
Curso Preparatorio De Comprension Lectora	--	1	Curso Preparatorio De Comprension Lectora	--	1
Curso Preparatorio De Matematica	--	1	Curso Preparatorio De Matematica	--	1
▣ Año 3°			▣ Año 3°		
▣ Cuatrimestre: 1			▣ Cuatrimestre: 1		
Base De Datos I	--	1	Base De Datos I	--	1
▣ Año 4°			▣ Año 4°		
▣ Cuatrimestre: 1			▣ Cuatrimestre: 2		
Modelos Y Simulacion	--	1	Arquitectura Web	1	--
▣ Cuatrimestre: 2			Base De Datos II	--	1
Arquitectura Web	1	--	▣ Año 5°		
Base De Datos II	--	1	▣ Cuatrimestre: 1		
▣ Año 5°			Direccion Estrategica	--	1
▣ Cuatrimestre: 1			▣ Cuatrimestre: 2		
Direccion Estrategica	--	1	Inteligencia De Negocios	--	1
▣ Cuatrimestre: 2			Practica Profesional Supervisada	--	1
Inteligencia De Negocios	--	1	<b>Total general</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
Practica Profesional Supervisada	--	1			
<b>Total general</b>	<b>1</b>	<b>8</b>			

Si se vincula la información a la que se ha accedido luego de analizar el panorama de los profesores innovadores con el 25% del total de la carga horaria de la carrera que, de acuerdo a lo planteado inicialmente en este trabajo es susceptible de incluir actividades virtuales de acuerdo a la normativa argentina por la que se rige la Universidad que se estudia, puede observarse que institucionalmente se cuenta con profesores con la preparación y la actitud apropiada para tal fin en todas las carreras. Véase a tal efecto la tabla 47.

Por supuesto, esta información sólo reduce la incertidumbre en aspectos vinculados con docentes. Antes de tomar decisiones sobre la incorporación de actividades virtuales en las materias de una carrera, el dictado semipresencial o virtual de alguna asignatura en particular, se debe analizar también su currículo general, sus características, el perfil de los estudiantes, la infraestructura tecnológica, etc., lo cual abre interesantes líneas de investigación.

Por ejemplo, 5 asignaturas de primer año de la Licenciatura de Comercio Internacional cuenta con, al menos, un profesor clasificado como innovador de acuerdo con su preparación y actitud. Sin embargo, seguramente no se considerará buen criterio incorporar múltiples actividades virtuales en el primer año de una carrera cuando es posible que los estudiantes todavía no estén

preparados para ello y, por el contrario, demanden una fuerte presencia física presencial de sus docentes e incluso de sus pares.

**Tabla 47 – Posible impacto de docentes innovadores en las carreras de grado**

Materias de Carreras de Grado con Profesor Innovador (A) por año	Carga horaria materia con Profesor A	Carga horaria carrera	25% de la carga horaria de la carrera	Materias de Carreras de Grado con Profesor Innovador (A) por año	Carga horaria materia con Profesor A	Carga horaria carrera	25% de la carga horaria de la carrera
<b>Departamento de Humanidades</b>				<b>Departamento de Administración</b>			
<b>Licenciatura en Publicidad</b>	<b>476</b>	<b>2652</b>	<b>663</b>	<b>Licenciatura en Comercio Internacional</b>	<b>918</b>	<b>2754</b>	<b>688,5</b>
1				1			
Teorias Y Tecnicas Publicitarias I	136			Contabilidad	136		
2				Elementos De Algebra	68		
Comunicacion Profesional	68			Elementos De Analisis Matematico	68		
Psicologia Social	68			Informatica	68		
3				Introduccion Al Comercio Internacional	68		
Derecho	68			4			
Tecnicas De Negociacion	68			Probabilidad Y Estadistica	68		
Tecnologia De La Informacion	68			Regimen Aduanero	68		
<b>Licenciatura en Turismo</b>	<b>476</b>	<b>2720</b>	<b>680</b>	5			
1				Derecho Civil Y Comercial	68		
Contabilidad	68			Operativa Del Comercio Internacional	68		
Informatica Aplicada	68			Recursos Humanos	68		
Patrimonio Turistico III	68			6			
Servicios Turisticos II	68			Derecho Economico Internacional	68		
2				Negocios En Internet	34		
Geografia Y Patrimonio Turistico	68			Tecnicas De Negociacion	68		
3				<b>Licenciatura en Marketing</b>	<b>646</b>	<b>2754</b>	<b>688,5</b>
Planificacion Turistica	68			1			
Turismo Y Medio Ambiente	68			Contabilidad	136		
<b>Licenciatura en Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual</b>	<b>272</b>	<b>2720</b>	<b>680</b>	Elementos De Algebra	68		
1				Elementos De Analisis Matematico	68		
Geometria	68			Informatica	68		
Taller De Texto	68			2			
2				Derecho Constitucional Y Administrativo	68		
Comunicacion Profesional	68			Probabilidades Y Estadistica	68		
3				Recursos Humanos	68		
Diseño Ambiental	68			3			
<b>Licenciatura en Relaciones Públicas e Institucionales</b>	<b>680</b>	<b>2788</b>	<b>697</b>	Derecho Civil Y Comercial	68		
1				4			
Introduccion A Las Relaciones Publicas	68			Negocios En Internet	34		
2				<b>Contador Publico</b>	<b>748</b>	<b>2754</b>	<b>688,5</b>
Informatica	68			1			
Psicologia Social	68			Contabilidad I	136		
3				Elementos De Algebra	68		
Derecho	68			Elementos De Analisis Matematico	68		
Tecnicas De Negociacion	68			Informatica	68		
Teoria de las Organizaciones	68			2			
4				Derecho Constitucional Y Administrativo	68		
Planificacion Estrategica De Las Relaciones Publicas	68			Derecho Economico I	68		
Seminario	136			Probabilidades Y Estadistica	68		
Tecnologia De La Informacion	68			Recursos Humanos	68		
<b>Licenciatura en Administración Hotelera</b>	<b>488</b>	<b>2924</b>	<b>731</b>	3			
1				Sistemas De Informacion	136		
Diseño, Mantenimiento Y Seguridad Hotelera	68			<b>Licenciatura en Administración de Negocios</b>	<b>986</b>	<b>2754</b>	<b>688,5</b>
Informatica Aplicada	68			1			
2				Contabilidad	136		
Marketing Turistico Y Hotelero	68			Elementos De Algebra	68		
3				Elementos De Analisis Matematico	68		
Formulacion Y Evaluacion De Proyectos	68			Informatica	68		
Hotelaria Y Medio Ambiente	68			2			
Taller: Desarrollo De Un Proyecto Hotelero	68			Derecho Constitucional Y Administrativo	68		
<b>Traductor Público</b>	<b>544</b>	<b>2720</b>	<b>680</b>	Probabilidades Y Estadística	68		
1				Recursos Humanos	68		
Estructuras Comparadas Del Ingles Y Del Español	68			3			
Fonética Y Fonología Inglesa I	68			Derecho Civil Y Comercial	68		
Fonética Y Fonología Inglesa II	68			Sistemas De Informacion	136		
Lengua Inglesa III	68			4			
Lengua Inglesa IV	68			Juego De Empresas	68		
2				Negocios En Internet	34		
Derecho Y Nuevas Tecnologias De La Informacion Y Comunicacion	68			Teoria De Decisiones En Negocios	136		
Seminario De Gramatica Inglesa	68			<b>Licenciatura en Administración Agraria</b>	<b>680</b>	<b>2754</b>	<b>688,5</b>
3				1			
Metodologia De La Investigacion	68			Contabilidad	136		
<b>Departamento de Sistemas</b>				Elementos De Algebra	68		
<b>Licenciatura en Sistemas</b>	<b>680</b>	<b>3631,2</b>	<b>907,8</b>	Elementos De Analisis Matematico	68		
1				Informatica	68		
Curso Preparatorio De Comprension Lectora	34			2			
Curso Preparatorio De Matematica	34			Probabilidad Y Estadistica	68		
2				Recursos Humanos	68		
Base De Datos I	68			3			
3				Juego De Empresas	68		
Base De Datos II	68			Negocios En Internet	68		
Modelos Y Simulacion	68			Teoria De Decisiones En Negocios	68		
4							
Direccion Estrategica	136						
Inteligencia De Negocios	68						
Practica Profesional Supervisada	204						
<b>Ingeniería en Sistemas</b>	<b>612</b>	<b>3978</b>	<b>994,5</b>				
1							
Curso Preparatorio De Comprension Lectora	34						
Curso Preparatorio De Matematica	34						
2							
Base De Datos I	68						
3							
Base De Datos II	68						
4							
Direccion Estrategica	136						
Inteligencia De Negocios	68						
Practica Profesional Supervisada	204						

Sin embargo, aún en el caso de asignaturas de los primeros años, si los objetivos propios de la materia emanan la necesidad de contenidos vinculados

con la virtualidad, como podría ser el caso de Informática, quizás, sí sea una buena elección. Lo mismo ocurre en materias como Negocios en Internet la cual, además, tiene la particularidad de dictarse en los últimos años de las carreras cuando los estudiantes ya, seguramente, han desarrollado estrategias cognitivas apropiadas y, posiblemente, tengan fuertes demandas externas – laborales por ejemplo- que puedan hacer deseable la libertad en la gestión del tiempo de estudio y de realización de tareas.

Por lo tanto, y como cierre de este trabajo, no puede dejar de reiterarse que, si bien es condición necesaria, no es suficiente la preparación y buena actitud del docente para incorporar actividades virtuales en ningún tipo de asignatura. Por el contrario, deben tenerse ciertos recaudos y deben tomarse ciertas medidas.

Entonces, por un lado, se deben conocer las características que tienen las materias en relación a la didáctica y a los recursos requeridos, lo cual es en sí mismo todo un tema de investigación, también susceptible a ser sistematizado.

Por otro, lado, conociendo los requerimientos de la materia, para alcanzar sus objetivos con calidad equivalente a la que puede lograrse presencialmente, se deben diseñar el andamiaje –apoyo del proceso cognitivo que se brinda al alumno permitiéndole aprehender ideas complejas que estarían más allá de comprensión si dependiera sólo sus propios recursos cognitivos (UNESCO, 2005, p. 216)- que dé soporte al estudiante, las técnicas de facilitación del aprendizaje que se implementarán, las interacciones a partir de las cuales todos los participantes del proceso educativo llevarán a cabo sus intercambios académicos, sociales y afectivos y la gestión académica y administrativa de las actividades.

### **Docentes Indiferentes y Refractarios**

La mayor parte de los docentes encuestados han sido ubicados por el modelo en el clúster B y, por lo tanto, han sido clasificados como Indiferentes (53,62%), es decir como personas que generalmente asumen una posición neutral en relación al uso de las TIC en la educación mientras que tan sólo un 17,39% de los docentes encuestados han sido clasificados como Innovadores.

También resulta elevado el porcentaje de Refractarios (29%), docentes con actitudes negativas hacia las nuevas tecnologías, que, además, puede verse incrementado si se considera dentro de este clúster a los docentes que, a pesar de haber tenido múltiples oportunidades de responder el cuestionario no lo han hecho. Se trata de docentes resistentes al cambio, a los cuáles será muy difícil desde lo institucional, involucrarlos activamente en las innovaciones.

Sin embargo para García Aretio *et al.* (2007, p. 43) “Las resistencias al cambio siempre están presentes, por lo que no deben alarmarlas que hoy en día se plantean ante la incorporación de las tecnologías. Ya existieron, incluso, ante la incursión y expansión de la escritura...”.

Por otra parte, el alto porcentaje de docentes clasificados como Indiferentes hace pensar en la necesidad institucional de continuar propiciando la capacitación y la concientización de la necesidad de incorporar TIC en la educación superior. En particular, en atención a los docentes que, aunque presentan una escasa preparación tienen una actitud positiva hacia las nuevas tecnologías. Debe considerarse al respecto, que las competencias se adquieren paulatinamente y a lo largo de un proceso evolutivo según ya se ha analizado.

Nótese que el límite superior del clúster B -Indiferentes- para la dimensión Actitud supera, en algún caso, los 8,8 puntos y en varios supera los 7 puntos. Con lo cual, si bien el docente no puede considerarse innovador –pues no se ha caracterizado hasta el momento por su proactividad en relación a las nuevas tecnologías-, seguramente estará dispuesto a capacitarse si se le ofrecen alternativas viables y motivadoras.



### **Limitaciones e inconvenientes presentados durante la investigación**

Se ha detectado el siguiente problema al analizar los ítems correspondientes a las preguntas de investigación ¿Cuál es el nivel de uso de TIC del docente? (ítems 9 a 16) y ¿Qué nivel de interés en el uso de TIC tiene el docente? (ítems 1 a 8): A pesar de las instrucciones indicadas en el cuestionario indicando seleccionar sólo el nivel más representativo de la situación del docente, algunos encuestados tildaron varios ítems.

En virtud de que cada ítem representa un nivel, se tomó en todos los casos el mayor nivel seleccionado y se descartaron los restantes que, se entiende, están incluidos en el siguiente nivel.

En futuras implementaciones del instrumento deberán tomarse mayores recaudos para hacer más explícita la instrucción que indica que se debe elegir sólo un nivel o indagar en cuestiones que permitan arribar mediante su análisis a los niveles de interés y de uso de TIC por los que atraviesa cada docente.

El ítem 29, afectado inicialmente al indicador I, interés en la capacitación virtual, presentó durante la validación del instrumento un bajo índice de homogeneidad (.08) que denotaba medir algo diferente a lo que refleja la prueba en su conjunto.

Efectivamente, se trata de un ítem abierto en el que el docente podía indicar un tema adicional a los descriptos en los ítems anteriores (23 a 28), al que le correspondía por puntaje directo un 1, si el docente indicaba algún tema o un 0 si no lo hacía, con el siguiente formato:

29) Otro tema (relacionado con la temática en la que se indaga): .....

Si bien este ítem no fue tenido en cuenta para el cálculo del indicador I, seguramente la información recabada, -que básicamente sugiere capacitación en la producción de materiales-, será de interés para el diseño de futuros programas de capacitación docente.

Durante el análisis de los datos se detectaron 2 ítems inicialmente afectados al indicador G, Valoración de la educación virtual, que introducían sesgo al significado de lo que se medía. Se trata de los ítems 56 y 57 que hacen referencia a la opinión del docente respecto de considerar equivalentes a la educación presencial y a la educación virtual en relación al costo y al tiempo que hay que se debe dispensar.

56) El **costo** de la educación virtual con calidad deseable es equivalente al costo de educación presencial con calidad equivalente

57) El **tiempo** que el docente debe dispensar a la educación virtual es equivalente al que debe dispensar para equivalente educación dictada presencialmente

Para los restantes ítems, estar totalmente de acuerdo con las afirmaciones tiene implicancias positivas hacia la incorporación de actividades virtuales y estar totalmente en desacuerdo, exactamente lo contrario. Para estas dos afirmaciones, estar totalmente de acuerdo con ellas, es coherente con el significado anterior, pero estar totalmente en desacuerdo tiene connotaciones ambiguas: Si se considera que el costo no es equivalente, puede entenderse que es mayor –lo cual va en perjuicio de la incorporación de actividades virtuales- o que es menor –aspecto positivo para la incorporación de actividades virtuales- y si se considera que el tiempo a dispensar no es equivalente, podría entenderse que es más o que es menos el tiempo necesario, con las mismas implicancias.

En virtud de esta limitación, aunque los puntajes directos del ítem han sido de interés para el análisis, se consideró pertinente la eliminación de ambos en el cálculo del indicador G.

El Alpha de Cronbach subió para los ítems correspondientes al indicador G de .762 a .827 al eliminar los ítems 56 y 57, por lo que mejoró la consistencia interna de la escala utilizada.

El impacto de eliminar estos ítems del cálculo del indicador Valoración de la Educación a Distancia (G) se puede observar en el propio indicador que sufrió

un ligero incremento que puede verse en la tabla 48, al igual que el índice Actitud (Q), y en la propia segmentación, implicando que tres sujetos, inicialmente clasificados como B. fueran asignados al segmento A. En este caso un 2,17% de la muestra se vio afectada.

**Tabla 48 – Impacto de los ítems 56 y 57 sobre la Valoración de la Educación Virtual (G)**

Análisis Estadístico	Valoración de la Educación Virtual (G) ítems 54-60	Valoración de la Educación Virtual (G) ítems 54, 55 y 58-60	Actitud (Q) ítems 54 a 60	Actitud (Q) ítems 54, 55 y 58-60
Media	1,09	1,20	5,65	5,51
Desviación	0,58	0,64	1,94	2,06
Varianza	0,33	0,41	3,78	4,23

## Anexo A: Glosario

<b>Baremo</b>	Tabla que sistematiza las normas (afirmación estadística del desempeño del grupo) que transforma los puntajes directos en puntajes derivados, los cuales que son interpretables estadísticamente.	Aliaga Tovar, 2006, p. 88
<b>Competencia</b>	(del lat. competentia; cf. competente) 1. f. Incumbencia. 2. f. Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. 3. f. Atribución legítima a un juez u otra autoridad para el conocimiento o resolución de un asunto.	Dicc. RAE
<b>Correlación de Pearson</b>	Coeficiente r de correlación que mide el grado de covariación entre variables relacionadas linealmente. Se define como: $r_{PQ} = \frac{\frac{\sum XY}{N} - \bar{X}\bar{Y}}{S_P S_Q} .$ con $S_P \sqrt{\frac{\sum P^2}{N} - \bar{P}^2}$ , $S_Q \sqrt{\frac{\sum Q^2}{N} - \bar{Q}^2}$ , $\bar{P} = \frac{\sum P}{N}$ , $\bar{Q} = \frac{\sum Q}{N}$ , $-1 \leq r_{xy} \leq 1$	
<b>Data Mining</b>	Minería de datos. Es la exploración y el análisis de grandes cantidades de datos con el propósito de descubrir patrones significativos y reglas.	(Berry, <i>et al.</i> , 2004, p. 7)
<b>Índice de Homogeneidad</b>	El índice de homogeneidad, llamado a veces índice de discriminación, de un ítem ( $H_j$ ) se define como la correlación de Pearson entre las puntuaciones de los n sujetos en el ítem j y las puntuaciones X en el total del test. Abad et ál. proponen la siguiente fórmula para calcular el índice de homogeneidad: $H_j = r_{jx} .$	(Abad, <i>et al.</i> , 2006, p. 16)

	Con $r$ , correlación de Pearson entre las puntuaciones de los $n$ sujetos para el ítem $j$ y las puntuaciones de los $n$ sujetos para la totalidad del test	
<b>Indiferente.</b>	(Del lat. <i>indiffērens</i> , -entis). 1. adj. No determinado por sí a algo más que a otra cosa. 2. adj. Que no importa que sea o se haga de una o de otra forma. 3. adj. Que no despierta interés o afecto.	Dicc. RAE
<b>Innovación</b>	La configuración novedosa de recursos, prácticas y representaciones en las propuestas educativas de un sistema, subsistema y/o institución educativa, orientados a producir mejoras	Neirotti y Poggi referido por de la Barrera, 2005, p. 38
<b>Innovador, ra</b>	(Del lat. <i>innovātor</i> , -ōris). 1. adj. Que innova.	Dicc. RAE
<b>Innovar.</b>	(Del lat. <i>innovāre</i> ). 1. tr. Mudar o alterar algo, introduciendo novedades.	Dicc. RAE
<b>Método de Dos Mitades</b>	Procedimiento que consiste en dividir el test en dos mitades equivalentes, generalmente elementos pares e impares para los que se suma la puntuación directa, obteniéndose así, dos variables, cuya correlación de Pearson ( $r_{PI}$ ) indica su grado de relación.  Abad et ál. proponen la fórmula de Spearman-Brown $r_{xx} = \frac{2r_{PI}}{1+r_{PI}}$ para calcular el coeficiente de fiabilidad que expresa la consistencia entre dos mitades, con $r_{PI}$ el coeficiente de Pearson para las mitades de ítems pares (2, 3, ..., $n$ ) e impares (1, 3, ..., $m$ ).	(Abad, et al., 2006, p. 43)

<b>Prueba Alpha de Cronbach</b>	<p>Coeficiente de fiabilidad que indica en qué medida el conjunto de ítems que conforma una escala ordena y establece diferencias entre los sujetos de la muestra.</p> <p>La prueba Alpha de Cronbach se expresa como:</p> $\alpha = \frac{N}{(N-1) \left[ \frac{1 - \sum S_i^2}{S_X^2} \right]}$ <p>Donde N representa el número de ítems de la escala, <math>S_i^2</math> es la varianza de los ítems (desde 1...i) y <math>S_X^2</math> equivale a la varianza de toda la escala.</p>	<p>García Aretio <i>et al.</i>, 2009, p. 50</p> <p>Hernandez Sampieri <i>et al.</i>, 1997, p. 343</p>
<b>Refractario, ria</b>	<p>(Del lat. refractarius, obstinado, pertinaz).</p> <p>1. adj. Dicho de una persona: Que rehúsa cumplir una promesa u obligación.</p> <p>2. adj. Opuesto, rebelde a aceptar una idea, opinión o costumbre.</p>	Dicc. RAE
<b>Segmentación</b>	<p>Separación de los datos en subgrupos o clases interesantes.</p> <p>Las clases pueden ser exhaustivas y mutuamente exclusivas o jerárquicas y con traslapes.</p> <p>Se puede llevar a cabo mediante técnicas de Data Mining. K-means es una de esas técnicas.</p>	Garcia Cambronero <i>et al.</i> , 2009
<b>Segmento</b>	<p>Clúster o agrupación.</p> <p>Es un conjunto de objetos que son "similares" entre ellos y "diferentes" de los objetos que pertenecen a los otros grupos.</p>	Garcia Cambronero <i>et al.</i> , 2009
<b>Tecnología</b>	<p>Aplicación sistémica y sistemática de conceptos extraídos de las ciencias físicas y del comportamiento a la solución de problemas.</p>	UNESCO, 2004, p. 240

<b>Tecnología educativa</b>	Combinación de tecnologías de capacitación, aprendizaje, desarrollo, administración y otras, aplicadas a la solución de problemas educativos.	UNESCO, 2004, p. 240
<b>TIC</b>	<p>Nuevas tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>Ofrecen un variado espectro de herramientas que pueden ayudar a transformar las clases actuales – centradas en el profesor, aisladas del entorno y limitadas al texto de clase– en entornos de conocimientos ricos, interactivos y centrados en el alumno.</p>	UNESCO, 2004, p. 19
<b>Virtualización</b>	<p>Proceso y un resultado, al mismo tiempo, del tratamiento de la comunicación mediante la computadora, de datos, informaciones y conocimiento.</p> <p>Consiste en representar electrónicamente y en forma numérica digital, objetos y procesos del mundo real. Puede comprender la representación de proceso asociados a actividades de enseñanza y aprendizaje, investigación, extensión y gestión, así como objetos cuya manipulación permite al usuario realizar diversas operaciones a través de Internet. Por ejemplo, aprender mediante la interacción con cursos electrónicos, inscribirse en un curso, consultar documentos en una biblioteca electrónica, comunicarse, etc.</p>	Casas Armengol, 2000, p.12, citando a Quéau, 1993

## **Anexo B: Bibliografía y referencias bibliográficas**

### **Referencias Bibliográficas**

Abad, F., Garrido, J. Olea, J. & Ponsoda, V. (2006) Introducción a la Psicometría. Teoría clásica de los test y teoría de la respuesta al Item. España: UAM.

Aliaga Tovar, J. (2006) Psicometría: Tests Psicométricos, Confiabilidad y Validez. Capitulo 5 del libro Quintana, A. Montgomery, W. (Eds.) (2006) Psicología: Tópicos de actualidad. Liman Perú: UNMSM.

Álvarez, S., Cuéllar, C. López, B., Adrada, C., Anguiano, R., Bueno, A. *et al.* (2011) Actitudes de los profesores ante la integración de las TIC en la práctica docente. Estudio de grupo de la Universidad De Valladolid. Edutec-e. Revista Electronic de Tecnología Educativa. No. 35 / marzo 2011. ISSN: 1135-9250.

Annand, D. (2007) Re-organizing Universities for the Information Age. Apr 2. The International Review of Research in Open and Distance Learning [Online] 8:3. Recuperado de: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/372/952>

Argibay, J. C. (2009) Muestra en investigación cuantitativa. Revista Subjetividad y Procesos Cognitivos, ISSN 1666-244X, Nº. 13. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3130858>.

Beneitone, P., Esquetini, C. González, J. Maletá, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007) Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final –Proyecto Tuning- América Latina 2004-2007. Bilbao, España: Publicaciones de la Universidad de Deusto.

Berry, M. & Linoff, G. (2004) Data Mining Techniques: for marketing, sales, and customer relationship management (2ª ed.) USA: Wiley Publishing, Inc.



Bradley, P.S. & Fayyad, U.M. (1998). Refining initial points for k-means clustering. In J. Shavlik, editor, Proceedings of the Fifteenth International Conference on Machine Learning (ICML '98), San Francisco, CA, 1998. Morgan Kaufmann, pp. 91-99.

Briones G. (1996) Metodología de la investigación cuantitativa en las Ciencias sociales. Colombia: ICFES.

Casas Armengol, M. (2000) Tendencias actuales e innovaciones en la educación superior a distancia. Potencialidad y restricciones en Latinoamérica. Agenda Académica Volumen 7, N° 2.

Casas Armengol, Miguel (2005). Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento [artículo en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) (vol. 2, N° 2). UOC. Recuperado de: <http://www.uoc.edu/rusc/2/2/dt/esp/casas.pdf>.

Castillo Diaz, M. Larios Rosillo, V., & García Ponce de León, O (2010) Percepción de los docentes de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación. Revista Iberoamericana de Educación, N° 53/6 – 25/09/10. ISSN: 1681-5653.

Clark, B. (1983) “El Sistema de Educación Superior”, Nueva Imagen, México: UNAM.

De la Barrera, S. (2005) Innovación en instituciones educativas: Un estudio de caso. Tesis de Maestría en Educación. Argentina: Universidad de San Andrés.

García Aretio, L. (2002a): La educación a distancia. De la teoría a la práctica. (2ª ed.) España: Ed. Ariel S.A.

García Aretio, L. (2002b) Resistencias, cambio y buenas prácticas en la nueva Educación a Distancia. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Vol. 5 (2). Madrid, España.

García Aretio, L. Ruiz Corbella, M. & Domínguez Figaredo, D. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Barcelona, España: Ed. Ariel.

García Aretio, L., Ruiz Corbella, M. Quintanal Díaz, J. García Blanco & M., García Perez, M. (2009) Concepción y Tendencias de la Educación a Distancia en América Latina. Colección Documentos de Trabajo. Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.

García Cambronero C., Gómez Moreno I. (2009) Algoritmos de aprendizaje: KNN & Kmeans. Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado de: [www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/08-09/06.pdf](http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/08-09/06.pdf).

García, C. M., Mayor Ruiz C. & Sánchez Moreno, M. (1995) Un Instrumento para Evaluar Cambios en las Etapas de Preocupaciones de Profesores: El Inventario de Preocupaciones de Profesores. Salamanca, España: Ediciones Universidad Salamanca.

García, I. Peña-López, I; Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010. Austin, Texas: The New Media Consortium. ISBN 978-0-9828290-1-1.

Giráldez R., Riquelme, J. & Aguilar-Ruiz, J. (Eds.) (2004) Tendencias de la Minería de Datos en España. Red Española de Minería de Datos. TIC2002-11124-E (ISBN 84-688-8442-1).

Gromaz Campos, M., Rodríguez Malmierca, M., Bermejo Paradela, M., Cebreiro Lopez, B., Doval Ruiz, M. I., Fernández Morante C., Fernández Prieto, M., & García Tobío J. (2006) La utilización de las TIC en las universidades gallegas por el personal docente e investigador. Revista de currículum y formación del profesorado. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev111COL5.pdf>

Gutierrez Porlán I. (2011) Competencias del Profesorado Universitario en relación al uso de Tecnologías de la información y la comunicación Análisis de

la situación en España y propuesta de un modelo de formación. Tesis doctoral. Tarragona. España: Universitat Rovira I Virgili.

Hall, G.E. (2010) Technology's Achilles Heel: Achieving High-Quality Implementation. Journal of Research on Technology in Education. Vol. 42 No. 3. ISTE (International Society for Technology in Education), pp. 231-253.

Hall, G.E., George A. & Rutherford, W. (1977) Measuring Stages of Concern About the innovation: Manual for Use of the SoC Questionnaire. Austin. USA: University of Texas.

Hall, G.E. & Hord, S. (1987). Change in Schools: Facilitating the process. Albany, USA: State University of New York Press.

Hall, L. & McDonald, J. (2000) Measuring Change in Teachers' Perception of the Impact that Staff Development Has on Teaching. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, LA, USA.

Hand, D, Mannila & H. Smyth P. (2001) Principles of Data Mining. A comprehensive, highly technical look at the math and science behind extracting useful information from large databases. USA: The MIT Press.

Hartigan J. & Wong A., (1979) A k-means clustering algorithm. Journal of the Royal Statistical Society, Series C (Applied Statistics), Vol. 28, No. 1. Recuperado el 26/12/2011 de <http://www.jstor.org/stable/2346830>.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C. & Baptista Lucio, P. (1997) Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Interamericana de México. México.

Huerta Muñoz D. (2009) Diseño de Planes eficientes para la segmentación de clientes con múltiples atributos. Tesis de Maestría de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. México.

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. and Haywood, K., (2011). The 2011 Horizon Report. Austin, Texas, USA: The New Media Consortium.

Julius J. W. (2007) A Concerns-Based Adoption Model Study of University Instructors engaged in Faculty Development Enhancing Learning with Technology. A Dissertation Submitted to the Faculty of San Diego State University. Requirement for the Degree Doctor of Education. USA.

Kimball, R. Ross, M. The Data Warehouse Toolkit. The Complete Guide to Dimensional Modeling (2<sup>a</sup> ed.) USA: Wiley Publishing, Inc.

Knezek G., Christensen R., Miyashita K. & Ropp M. (2000) Instrumentos para evaluar los avances en la integración de la tecnología que presenta el educador. Institute for the Integration of Technology into Teaching and Learning. University of North Texas, Denton, Texas, USA.

MacQueen J. B. (1967): "Some Methods for classification and Analysis of Multivariate Observations, Proceedings of 5-th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability", Berkeley, USA: University of California Press.

Magill D. S. (2006) The Impact of Web-Enhanced Distance Learning Technology on the Concerns of Faculty. Dissertation Submitted to the Faculty of the Department of Humanities in Candidacy for the Degree of Doctor of Philosophy. Salve Regina University, USA.

Malbernat, L. (2007) El problema de las plataformas instruccionales y los medios. Presentado en el Simposio sobre la Sociedad de la Información (SSI), de las 36<sup>º</sup> Jornadas Argentinas de Informática (36 JAIIO). Argentina.

Malbernat, L. (2008) Cambios institucionales para una nueva enseñanza en la educación superior. Revista de currículum y formación del Profesorado. Nº 12, vol. 2 de 2008. Recuperado de. <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev122COL2.pdf>.

Marquès Graells, Pere. (2000) Los docentes: Funciones, Roles, Competencias necesarias, formación. Última revisión: 27/08/08. Departamento de Pedagogía Aplicada. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona. España. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/docentes.htm>.

Palfrey, J. Gasser, U (2008) Born Digital: Understanding the First Generation of Digital Natives. New York, USA: Basic Books.

Palloff, R. & Pratt, K., (1999) Building Learning Communities in Cyberspace,. San Francisco, CA, USA: Jossey-Bass.

Pérez Serrano, G. (1994) Investigación cualitativa. Métodos y técnicas. Editorial Docencia, Buenos Aires, República Argentina.

Pope Burrows Carmen (2001) Faculty Attitudes and Perceptions Concerning Web-Based Instruction. Dissertation: Thesis (Ed. D.). University of Virginia. Faculty of the Curry School of Education. USA.

Prendes Espinosa, M. P. (2010) Competencias TIC para la Docencia en la Universidad Pública Española: Indicadores y Propuestas para la definición de buenas prácticas: Programa de Estudio y análisis. Informe del Proyecto EA2009-0133 de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. Disponible en: <http://www.um.es/competenciastic>.

Prendes Espinosa, M. P, & Castañeda Quintero, L. (2010) Universidades Latinoamericanas ante el reto de las TIC: Demandas de Alfabetización tecnológica para la docencia. Comunicación proyecto A/018302/08, Estudio de las competencias y demandas formativas en TIC de los docentes de las Universidades bolivianas y dominicanas. Universidad de Murcia. Murcia: España

Prensky, M (2001) Digital Natives, Digital Immigrants From. On the Horizon - MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001

Riascos-Erazo, S. & Avila-Fajardo, G (2009) Las Tic en el aula: percepciones de los profesores universitarios. Educación y Educadores, Vol 12, Núm.3, diciembre 2009, pp. 133-157. ISSN (versión impresa): 0123-1294.

Rodríguez Gómez, G, Gil Flores, J. & García Jiménez, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa, (2ª ed.) Granada. España: Ediciones Aljibe S.L.

Romero, C., Ventura, S. & Hervás, C. (2004) Descubrimiento de Reglas de Predicción en Sistemas de e-learning utilizando programación genética. En: Giráldez R., Riquelme, J. & Aguilar-Ruiz, J. (Eds.) (2004) Tendencias de la Minería de Datos en España. Red Española de Minería de Datos. España.

Romero, C., Ventura, S., Pechenizkiy, M. & Baker, R. (2010) Handbook of Educational Data Mining. Chapman and Hall/CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN: 9781439804575

Schmidt, V & Maglio A. (2009) Herramientas estadísticas para quienes se inician en la investigación psicológica. UBA. Argentina. Recuperado de: [http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/informacion\\_adicional/practicas\\_de\\_investigacion/787\\_problematicas/material/herramientas\\_estadisticas.pdf](http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/informacion_adicional/practicas_de_investigacion/787_problematicas/material/herramientas_estadisticas.pdf).

Senge P. (2003) La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje, (2ª ed.) en castellano, Argentina: Ediciones Juan Granica S.A.

Silva Quiroz, J. (2004) El Rol moderador del tutor en la conferencia mediada por computador. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. N° 17 / Marzo 04. Universidad de Santiago de Chile.

Tedesco, J. C. (2007). Internacionalización y Calidad educativa. En IV Encuentros sobre Educación en el Escorial (UCM) Libertad, calidad y equidad en los Sistemas Educativos (buenas prácticas internacionales), Madrid, España: Fundación Europea Sociedad y Educación

Tobón Lindo, M., Arbeláez Gómez, M. Falcón Tomé, M. & Bedoya Sánchez, J. (2010) La formación docente al incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Una propuesta para la Universidad tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia: Publiprint Ltda.

UNESCO (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Guía de planificación. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura- Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

UNESCO (2008). Estándares de Competencia en TIC para Docentes. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Vega Pons, S. (2011) Combinación de resultados de Clasificadores no supervisados. Tesis de doctorado. Rep. Téc. Reconocimiento de Patrones. Serie Azul. Cuba: Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada.

Yin, R. (2003). Case Study Research. Design and Methods. (3<sup>rd</sup> edition) USA: Sage Publications.

Yolis, E., Britos, P., Perichisky, G., & García-Martínez, R. (2009). Algoritmos Genéticos Aplicados a la Categorización Automática de Documentos. Revista Electrónica de sistemas de Información. ISSN 1677-3071 Doi:10.5329/RESI, 2 (2). Recuperado de: <http://revistas.facecla.com.br/index.php/reinfo/article/view/133/27>.

Zabalza M. (2007), Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional, (2<sup>a</sup> ed.) Madrid, España: Narcea S.A. de ediciones.

### **Otros recursos consultados**

Resolución ministerial 1.717 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina (2004)

American Psychological Association. (2002). Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association (adaptado para el español por Editorial El Manual Moderno) (2a ed.). México, D.F., México: El Manual Moderno.

Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (Dicc. RAE). (22<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <http://www.rae.es/rae.html>







## Apéndice D: Datos pre-procesados

Nro.	(R)	(O)	(F)	(E)	(P)	(U)	(I)	(N)	(G)	(Q)	Z(X;A(0))	Z(X;B(0))	Z(X;C(0))	Cluster	Disciplina Título	Cargo
1	0,00	1,02	0,00	0,00	1,02	0,71	0,36	0,94	0,27	2,28	69,24	23,23	2,23	C	Derecho	Profesor
2	1,43	1,08	0,42	0,36	3,28	1,79	0,71	1,67	1,52	5,68	21,09	3,42	10,75	B	Ingeniería	Profesor
3	0,71	1,48	0,42	0,00	2,61	1,79	1,79	1,56	0,54	5,67	27,28	6,17	10,06	B	Cs. Exactas	Profesor
4	2,14	1,02	0,42	0,00	3,58	2,14	0,71	1,15	0,98	4,99	21,67	2,01	7,35	B	Ingeniería	Profesor
5	0,00	0,45	0,00	0,00	0,45	0,71	0,00	0,31	0,45	1,47	85,96	33,10	5,24	C	Humanidades y Psicología	Profesor
6	1,79	1,76	0,42	0,00	3,96	0,71	0,71	1,35	1,16	3,94	25,15	2,19	4,23	B	Cs. Economicas	Profesor
7	2,50	1,93	2,50	0,71	7,65	2,50	2,14	1,88	1,52	8,04	0,31	16,22	57,13	A	Cs. Exactas	Profesor
8	1,43	1,19	0,83	0,36	3,81	1,79	1,07	1,15	0,89	4,90	20,38	1,42	7,46	B	Cs. Sociales	Profesor
9	2,14	1,19	1,67	1,07	6,07	1,79	1,43	1,35	0,98	5,55	5,83	1,46	22,08	B	Cs. Economicas	Profesor
10	1,43	1,93	0,42	0,36	4,13	1,43	0,71	1,98	1,88	6,00	13,59	1,74	14,90	B	Cs. Economicas	Profesor
11	1,79	0,00	1,67	1,79	5,24	1,79	2,14	2,40	1,79	8,11	5,49	9,73	38,97	A	Derecho	Profesor
12	2,50	2,39	2,50	2,50	9,89	2,50	2,14	2,50	1,88	9,02	8,00	40,02	97,04	A	Cs. Exactas	Profesor
13	0,36	1,42	0,00	0,00	1,78	1,07	0,71	0,00	0,36	2,14	61,44	18,55	0,65	C	Cs. Sociales	Profesor
14	1,43	1,82	1,67	0,71	5,63	1,79	1,43	1,88	1,16	6,25	5,07	1,96	23,85	B	Cs. Exactas	Profesor
15	2,50	2,50	2,08	1,07	8,15	2,50	2,14	2,08	2,14	8,87	2,30	24,92	72,54	A	Cs. Exactas	Profesor
16	1,43	2,33	0,00	0,36	4,12	1,79	1,07	1,88	1,16	5,89	14,04	1,58	14,12	B	Cs. Exactas	Profesor
17	1,79	1,48	0,00	0,71	3,98	2,50	0,71	1,15	1,61	5,97	14,76	1,98	14,20	B	Cs. Economicas	Profesor
18	1,79	1,48	0,83	1,07	5,17	2,14	1,79	1,56	0,89	6,38	6,69	1,94	22,20	B	Cs. Economicas	Profesor
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,50	50,00	12,50	C	Humanidades y Psicología	Profesor
20	1,79	1,76	0,42	0,36	4,32	1,43	1,07	2,19	1,25	5,94	12,55	1,34	15,13	B	Cs. Exactas	Profesor
21	0,00	1,02	0,00	0,00	1,02	0,71	0,36	0,94	0,27	2,28	69,24	23,23	2,23	C	Derecho	Profesor
22	0,36	1,59	0,00	0,00	1,95	1,79	0,71	1,77	1,88	6,15	32,66	10,63	13,60	B	Cs. Economicas	Profesor
23	0,36	1,14	0,00	0,00	1,49	1,79	0,71	1,56	1,07	5,13	41,68	12,31	7,95	C	Cs. Economicas	Profesor
24	0,36	1,31	0,00	0,00	1,66	1,43	0,71	0,00	0,09	2,23	61,81	18,79	0,77	C	Cs. Sociales	Profesor
25	2,50	2,10	2,08	1,07	7,76	2,50	1,79	1,88	2,23	8,39	0,86	19,11	62,36	A	Cs. Exactas	Profesor
26	1,79	1,99	1,67	0,71	6,16	2,14	1,43	1,56	1,07	6,21	3,48	2,79	27,09	B	Cs. Exactas	Profesor
27	1,79	1,25	0,83	0,36	4,23	0,71	1,43	1,35	1,70	5,19	16,04	0,64	10,23	B	Humanidades y Psicología	Profesor
28	2,50	1,76	1,25	0,71	6,23	0,71	2,14	1,56	1,34	5,76	4,66	2,08	24,50	B	Humanidades y Psicología	Profesor
29	2,14	1,48	2,50	1,07	7,19	2,14	2,50	1,15	1,61	7,40	0,11	10,54	45,98	A	Humanidades y Psicología	Profesor
30	1,79	1,76	0,42	0,36	4,32	1,79	1,07	2,19	1,52	6,56	10,99	2,90	19,82	B	Cs. Economicas	Profesor
31	0,00	1,14	0,00	0,00	1,14	0,71	1,43	0,00	0,00	2,14	69,19	23,09	1,99	C	Cs. Exactas	Profesor
32	1,79	1,14	1,25	1,79	5,96	1,79	1,43	1,25	1,70	6,16	4,17	2,26	25,36	B	Cs. Sociales	Profesor
33	2,14	1,53	0,42	0,00	4,09	2,50	1,43	2,08	0,45	6,46	12,69	2,95	18,21	B	Cs. Economicas	Profesor
34	1,43	0,00	0,00	0,71	2,14	0,71	0,71	1,67	1,16	4,26	39,22	8,72	3,21	C	Humanidades y Psicología	Profesor
35	0,00	1,59	0,00	0,36	1,95	1,43	0,71	1,67	1,16	4,97	37,22	9,32	6,41	C	Cs. Economicas	Profesor
36	0,00	1,02	0,42	0,36	1,80	1,07	0,71	0,63	0,36	2,77	54,92	15,24	0,57	C	Cs. Sociales	Auxiliar
37	2,50	1,42	0,00	0,00	3,92	2,14	1,79	1,46	1,07	6,46	13,90	3,29	17,69	B	Cs. Sociales	Profesor
38	1,07	1,82	0,42	0,36	3,66	1,79	1,07	1,35	0,80	5,01	20,90	1,79	7,68	B	Cs. Sociales	Profesor
39	0,71	1,08	0,42	0,36	2,57	1,79	0,71	1,56	1,34	5,40	28,73	6,08	8,42	B	Cs. Exactas	Profesor
40	0,36	0,23	0,00	0,00	0,58	1,79	1,43	0,00	0,36	3,57	63,26	21,54	4,82	C	Ingeniería	Profesor
41	1,79	1,31	0,00	0,71	3,81	1,79	1,07	1,46	1,52	5,83	16,42	2,12	12,82	B	Cs. Exactas	Profesor
42	0,36	1,42	0,00	0,00	1,78	0,71	0,71	1,67	1,25	4,35	42,70	10,81	3,93	C	Cs. Economicas	Profesor
43	1,79	1,82	0,42	0,00	4,02	1,79	0,71	1,35	0,54	4,39	21,78	1,33	5,88	B	Ingeniería	Profesor
44	1,79	2,22	0,42	0,00	4,42	2,14	1,79	1,77	1,16	6,86	9,91	3,80	22,69	B	Cs. Economicas	Profesor
45	2,50	2,50	0,83	0,71	6,55	2,14	2,14	1,88	1,70	7,86	1,03	10,56	45,08	A	estudiante	Auxiliar
46	0,71	1,76	1,67	0,71	4,86	2,14	1,43	2,08	0,98	6,64	7,73	2,70	22,67	B	Agronomía y Veterinaria	Profesor
47	1,79	1,53	1,67	0,71	5,70	1,43	2,14	1,77	1,34	6,68	3,91	3,32	27,73	B	Cs. Economicas	Profesor
48	0,36	1,19	0,42	0,36	2,32	1,79	0,71	1,56	0,71	4,78	34,21	7,21	5,21	C	Agronomía y Veterinaria	Profesor
49	1,43	1,36	2,08	0,36	5,23	1,79	2,14	1,25	0,71	5,89	7,72	0,85	18,98	B	Cs. Sociales	Profesor
50	0,36	1,99	0,42	0,00	2,76	2,14	1,07	1,77	1,16	6,15	24,28	6,32	13,36	B	Ingeniería	Profesor
51	0,00	1,99	0,00	0,36	2,35	2,50	1,07	2,29	0,89	6,76	27,12	10,13	18,14	B	Cs. Exactas	Profesor
52	1,79	2,05	1,67	0,71	6,21	2,14	1,79	2,08	2,41	8,42	2,51	13,18	48,86	A	Cs. Exactas	Auxiliar
53	2,50	1,59	1,67	1,07	6,83	2,50	2,14	1,35	1,79	7,78	0,53	11,09	46,65	A	Humanidades y Psicología	Profesor
54	0,71	1,65	0,00	0,36	2,72	0,71	1,79	2,29	1,61	6,40	24,07	7,16	15,25	B	Cs. Exactas	Profesor
55	0,36	1,08	0,42	0,00	1,85	1,07	0,71	1,15	0,63	3,56	47,44	11,98	1,53	C	Cs. Economicas	Profesor
56	0,36	0,80	0,42	0,36	1,93	0,71	1,07	0,83	0,54	3,15	49,95	12,85	0,76	C	Cs. Sociales	Profesor
57	0,00	0,17	0,00	1,43	1,60	0,71	0,36	0,42	0,54	2,02	64,81	20,42	1,04	C	Derecho	Profesor
58	1,07	1,25	0,83	0,71	3,87	1,43	1,07	1,25	1,16	4,91	19,89	1,29	7,69	B	Agronomía y Veterinaria	Profesor
59	0,36	1,48	0,42	0,71	2,97	1,79	1,07	1,88	0,89	5,63	24,08	4,53	9,98	B	Humanidades y Psicología	Auxiliar
60	2,14	1,31	0,00	0,36	3,81	1,79	1,43	1,88	1,52	6,61	14,44	4,01	18,58	B	Cs. Economicas	Profesor
61	2,50	1,88	0,83	0,36	5,57	2,50	1,79	1,56	1,34	7,19	3,84	5,10	31,37	A	Cs. Sociales	Profesor
62	2,50	1,88	2,50	1,43	8,30	2,50	2,14	2,40	2,05	9,09	3,18	27,66	77,14	A	Cs. Sociales	Profesor
63	0,00	0,85	0,00	0,00	0,85	0,71	0,00	0,00	0,00	0,71	90,24	35,57	5,90	C	Cs. Exactas	Profesor
64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,36	0,00	0,00	1,07	97,58	40,43	8,29	C	Cs. Economicas	Profesor
65	2,50	1,14	0,83	0,36	4,83	2,50	2,14	1,77	1,25	7,66	7,17	7,13	32,08	B	Cs. Economicas	Profesor
66	1,07	1,48	0,00	0,00	2,55	1,79	0,36	1,25	0,98	4,38	34,28	6,40	3,52	C	Cs. Sociales	Profesor
67	1,79	1,82	0,42	0,36	4,38	1,79	0,71	1,67	1,16	5,33	14,47	0,49	11,52	B	Ingeniería	Profesor
68	1,07	0,80	2,08	1,07	5,02	1,43	2,14	1,56	1,43	6,56	7,02	2,44	22,86	B	Cs. Sociales	Profesor
69	0,00	0,68	0,42	0,36	1,46	1,79	0,71	0,94	1,16	4,60	44,95	12,72	5,49	C	Arquitectura y Artes	Profesor



Nro.	(R)	(O)	(F)	(E)	(P)	(U)	(I)	(N)	(G)	(Q)	Z(X;A(0))	Z(X;B(0))	Z(X;C(0))	Cluster	Disciplina Titulo	Cargo
70	2,50	2,10	0,00	0,00	4,60	1,79	1,07	1,56	1,61	6,03	10,57	1,21	16,86	B	Cs. Economicas	Profesor
71	0,36	1,48	0,42	0,36	2,61	1,79	0,36	1,77	1,96	5,88	26,56	6,49	11,42	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
72	2,50	1,48	0,00	0,00	3,98	1,79	1,07	0,94	1,34	5,13	18,01	1,06	9,12	B	Cs. Sociales	Profesor
73	1,79	1,76	0,42	0,36	4,32	1,79	1,07	1,67	1,25	5,77	13,09	1,06	14,03	B	Arquitectura y Artes	Profesor
74	1,79	1,70	1,25	0,71	5,45	1,79	2,14	1,88	1,52	7,32	4,22	5,60	31,98	A	Arquitectura y Artes	Profesor
75	0,36	1,59	0,42	0,36	2,72	1,79	1,43	2,08	1,96	7,26	22,89	10,31	22,72	B	Arquitectura y Artes	Auxiliar
76	1,43	1,59	0,42	0,36	3,79	2,14	1,07	1,56	0,98	5,76	16,77	2,03	12,29	B	Cs. Exactas	Profesor
77	1,07	1,82	0,00	0,36	3,25	1,07	0,36	1,88	0,18	3,48	34,23	5,38	1,52	C	Cs. Economicas	Profesor
78	0,00	1,82	0,00	0,36	2,18	1,43	0,71	1,25	0,63	4,02	40,48	8,94	2,41	C	Cs. Sociales	Profesor
79	2,50	1,88	1,25	0,36	5,98	2,50	2,14	1,98	1,79	8,41	3,13	12,58	47,03	A	Arquitectura y Artes	Auxiliar
80	0,71	1,31	0,00	0,36	2,38	1,07	1,43	0,63	0,00	3,13	45,37	10,39	0,41	C	Humanidades y Psicologia	Profesor
81	1,79	2,05	0,83	1,07	5,74	2,14	1,43	2,08	0,71	6,37	4,39	2,42	25,44	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
82	2,50	2,50	2,50	1,43	8,93	2,50	2,14	2,29	1,43	8,36	2,79	26,74	75,70	A	Cs. Sociales	Profesor
83	1,79	1,88	0,42	0,36	4,43	1,79	1,07	2,19	1,16	6,21	11,07	1,77	17,47	B	Ingenieria	Profesor
84	2,50	1,93	1,67	1,79	7,88	1,79	1,43	2,29	1,25	6,76	0,70	11,40	47,10	A	Humanidades y Psicologia	Profesor
85	0,00	0,97	0,00	0,36	1,32	1,07	1,43	0,63	0,09	3,21	56,52	16,71	1,90	C	Cs. Economicas	Profesor
86	0,00	1,36	0,00	0,00	1,36	0,36	0,00	0,83	0,00	1,19	77,47	27,74	3,01	C	Cs. Sociales	Auxiliar
87	2,50	1,88	0,83	2,14	7,35	1,79	1,43	1,98	1,79	6,98	0,29	9,45	43,60	A	Cs. Economicas	Profesor
88	0,00	1,65	0,00	0,00	1,65	0,36	0,71	1,46	0,71	3,24	52,36	14,32	1,28	C	Cs. Exactas	Auxiliar
89	2,50	0,00	2,50	1,07	6,07	0,00	2,14	1,46	0,63	4,23	12,76	1,75	15,73	B	Cs. Exactas	Profesor
90	1,07	1,02	0,42	0,00	2,51	2,14	0,71	1,56	0,98	5,40	29,29	6,36	8,42	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
91	1,79	2,10	1,25	0,71	5,85	1,79	1,43	1,46	1,07	5,74	5,80	1,28	21,76	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
92	1,79	2,39	0,42	0,36	4,95	1,79	0,71	1,88	1,61	5,98	8,83	0,97	18,11	B	Cs. Economicas	Profesor
93	0,00	1,82	0,00	0,36	2,18	0,71	1,79	1,46	0,98	4,94	34,90	7,98	6,06	C	Cs. Economicas	Profesor
94	0,00	1,19	0,00	0,00	1,19	0,00	0,00	1,88	0,09	1,96	70,42	23,71	1,99	C	Cs. Economicas	Auxiliar
95	2,50	1,76	1,25	0,71	6,23	2,50	2,14	2,19	1,07	7,90	1,79	9,92	43,06	A	Cs. Economicas	Profesor
96	1,79	1,53	2,50	1,07	6,89	1,79	2,14	2,08	1,34	7,35	0,39	9,10	42,82	A	Cs. Economicas	Profesor
97	0,36	1,59	0,42	0,36	2,72	1,79	1,07	1,56	1,07	5,49	26,87	5,43	9,00	B	Cs. Sociales	Profesor
98	2,50	1,82	0,83	0,71	5,87	2,14	2,14	1,88	1,79	7,95	2,87	9,43	40,99	A	Cs. Economicas	Profesor
99	0,00	1,82	0,83	0,36	3,01	1,79	1,43	1,88	1,34	6,43	21,32	6,01	15,69	B	Cs. Sociales	Profesor
100	1,43	1,65	0,83	1,07	4,98	0,71	1,43	1,88	1,61	5,63	9,86	0,39	15,92	B	Cs. Exactas	Profesor
101	0,00	1,70	0,42	0,00	2,12	0,71	2,14	0,63	1,43	4,91	35,64	8,30	5,96	C	Cs. Exactas	Auxiliar
102	0,00	1,25	0,00	0,00	1,25	1,07	0,36	0,52	0,00	1,95	69,87	23,37	1,87	C	Humanidades y Psicologia	Profesor
103	0,00	0,74	0,00	0,00	0,74	1,07	0,00	0,31	0,00	1,38	83,12	31,24	4,35	C	Humanidades y Psicologia	Profesor
104	1,79	1,42	0,42	0,71	4,34	1,79	0,71	1,88	1,52	5,89	12,59	1,24	14,89	B	Cs. Economicas	Profesor
105	0,00	1,48	0,00	0,00	1,48	0,36	0,71	1,25	0,09	2,41	62,17	19,11	1,05	C	Cs. Exactas	Auxiliar
106	2,50	1,99	0,00	0,36	4,85	1,43	0,71	1,46	1,16	4,76	14,54	0,08	10,62	B	Cs. Sociales	Profesor
107	0,00	1,76	0,83	0,00	2,59	2,50	1,79	1,77	1,34	7,40	24,07	11,53	23,98	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
108	0,00	1,65	0,00	0,71	2,36	0,71	1,07	1,77	1,25	4,81	33,65	7,00	5,34	C	Derecho	Profesor
109	0,00	1,36	0,00	0,00	1,36	1,43	0,36	0,31	1,16	3,26	55,64	16,25	1,87	C	Cs. Economicas	Profesor
110	0,00	1,08	0,00	0,36	1,44	0,71	0,00	0,83	0,36	1,90	68,07	22,28	1,48	C	Cs. Economicas	Profesor
111	0,00	2,10	0,00	0,36	2,46	0,71	0,00	0,31	0,45	1,47	61,73	18,89	1,06	C	Arquitectura y Artes	Auxiliar
112	0,00	1,70	0,00	0,00	1,70	1,79	0,71	1,56	1,88	5,94	36,03	11,74	12,45	B	Cs. Economicas	Profesor
113	0,00	0,57	0,00	0,00	0,57	0,36	0,00	0,00	0,00	0,36	99,07	41,20	8,32	C	Cs. Economicas	Profesor
114	1,43	1,19	0,00	0,36	2,98	1,79	1,07	1,98	1,52	6,35	21,75	5,92	15,08	B	Cs. Exactas	Profesor
115	1,07	2,27	0,42	0,00	3,76	1,79	1,07	1,35	1,34	5,55	17,78	1,84	10,90	B	estudiante	Auxiliar
116	1,79	1,36	0,42	0,36	3,92	2,50	2,14	1,77	0,98	7,40	12,80	6,90	25,99	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
117	0,36	1,19	0,42	0,00	1,97	0,71	1,07	1,25	1,70	4,73	38,28	9,27	5,27	C	Cs. Economicas	Profesor
118	0,36	1,08	0,42	0,36	2,21	1,79	0,71	1,56	1,52	5,58	31,66	8,12	9,57	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
119	1,43	1,48	0,00	0,00	2,91	1,43	0,71	1,46	0,71	4,32	31,25	4,85	3,46	C	Arquitectura y Artes	Profesor
120	1,07	2,33	0,42	0,00	3,82	1,79	0,71	1,77	1,16	5,43	17,84	1,58	10,33	B	Cs. Exactas	Profesor
121	1,07	1,59	0,42	0,00	3,08	2,50	0,71	2,19	1,07	6,47	20,60	5,86	16,12	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
122	1,79	2,10	0,42	0,00	4,30	1,79	1,43	1,88	1,25	6,34	11,56	2,28	18,00	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
123	2,14	2,33	0,42	0,00	4,89	2,14	1,07	1,88	1,25	6,34	8,16	1,81	20,45	B	Cs. Economicas	Auxiliar
124	1,43	2,05	0,00	0,00	3,47	2,14	2,14	2,40	2,05	8,74	17,73	16,28	39,83	B	Cs. Exactas	Profesor
125	2,14	2,16	0,42	0,00	4,72	2,14	1,43	2,29	0,98	6,85	8,16	3,48	23,80	B	Cs. Exactas	Profesor
126	2,50	1,36	1,25	0,71	5,83	1,43	1,43	0,83	1,34	5,03	8,90	0,69	17,47	B	Cs. Economicas	Profesor
127	1,79	1,14	0,42	0,00	3,34	1,79	0,71	1,46	0,80	4,76	24,81	2,82	5,82	B	Cs. Sociales	Profesor
128	2,50	1,76	0,42	0,36	5,04	2,50	2,14	2,40	1,70	8,74	7,60	13,95	45,30	A	Humanidades y Psicologia	Auxiliar
129	1,79	1,70	0,00	0,36	3,85	2,14	2,14	0,94	0,54	5,76	16,37	1,90	12,44	B	Cs. Sociales	Profesor
130	1,07	2,33	0,00	0,71	4,12	1,79	1,43	1,98	1,88	7,07	11,64	5,06	23,48	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
131	2,50	1,53	0,42	0,36	4,81	2,14	2,14	1,67	0,71	6,67	7,94	2,81	22,69	B	Cs. Sociales	Profesor
132	2,14	2,10	0,83	0,36	5,44	1,79	1,79	2,19	1,16	6,92	4,60	3,87	28,15	B	Humanidades y Psicologia	Auxiliar
133	1,07	2,10	0,42	0,36	3,95	1,07	0,71	1,88	1,79	5,45	16,84	1,31	10,78	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
134	2,50	1,82	0,00	0,71	5,03	2,14	1,43	0,94	0,00	4,51	15,04	0,24	10,45	B	Cs. Exactas	Profesor
135	2,50	2,10	0,83	0,36	5,79	2,50	2,14	2,08	1,52	8,24	3,47	11,15	43,84	A	estudiante	Auxiliar
136	1,79	0,85	0,42	1,07	4,13	1,79	2,50	1,04	0,98	6,31	12,80	2,48	17,16	B	Humanidades y Psicologia	Profesor
137	1,07	2,22	0,00	0,00	3,29	1,79	1,07	1,98	0,89	5,73	20,88	3,46	11,05	B	estudiante	Auxiliar
138	1,07	1,65	1,25	0,71	4,68	1,07	1,43	1,46	0,54	4,49	16,97	0,36	8,74	B	estudiante	Auxiliar

## Apéndice E: Instrumento de recolección de datos

**Cuestionario para el personal docente**

UNIVERSIDAD CAEPE Mar del Plata

Estimado docente: .....

El objeto principal de este cuestionario es obtener información que nos permita continuar con el proyecto de incorporación de tecnologías en el modelo educativo y en la cultura organizacional de nuestra institución. Le agradeceremos que responda completamente y a conciencia este cuestionario, el cual es de carácter confidencial. Agradecemos desde ya su colaboración.

Categoría: - Título Habilitante: .....

Máximo título obtenido	Pregrado	Grado	Especialización	Maestría	Doctorado	Otro
------------------------	----------	-------	-----------------	----------	-----------	------

Años experiencia docente	Más de 20	15 a menos de 20	12 a menos de 15	5 a menos de 12	2 a menos de 5	Menos de 2	NS/NC
--------------------------	-----------	------------------	------------------	-----------------	----------------	------------	-------

Cantidad de veces que ingresa al Campus virtual por mes (a su aula virtual o sala comunidad)	Más de 25 (más de una vez por día)	de 16 a 25 (a diario)	de 8 a 15 (2 o 3 veces por semana)	de 4 a 7 (1 vez por semana)	de 1 a 3 (ocasionalmente)	Ninguna
--	------------------------------------	-----------------------	------------------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------

- Consideramos que la educación es:
  - Presencial cuando las actividades educativas se realizan en el mismo espacio físico con la presencia simultánea de los alumnos y el profesor. Puede incorporar actividades no presenciales hasta un 25% de la carga total.
  - Semipresencial cuando se realizan actividades educativas presenciales y no presenciales y ninguna de ellas supera el 75% del total de la carga horaria.
  - Virtual cuando las actividades se realizan en su totalidad (o al menos en un 75%) con modalidad no presencial y utilizando TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
  - Llamaremos actividades online a aquellas que son no presenciales y se basan en el uso de TICs.

a.1.1. Indique con una cruz cuáles de las siguientes afirmaciones relacionadas con la inquietud o interés que despierta el uso de las TICs lo representan en su vida personal y en su profesión docente

	Elija sus opciones
1. No conoce sobre las TICs y no tiene interés en conocer sobre ellas	<input type="checkbox"/>
2. Conoce sobre las TICs pero no le generan inquietud alguna	<input type="checkbox"/>
3. Quiere conocer más acerca de las TICs	<input type="checkbox"/>
4. Se pregunta cómo podrían afectar a su persona las TICs en términos de requerimientos de tiempo y en cuanto a sus propias habilidades	<input type="checkbox"/>
5. Tiene inquietudes acerca de los desafíos administrativo y logísticos que presentan las TICs; las TICs absorben su tiempo	<input type="checkbox"/>
6. Comienza a considerar el impacto que pueden tener las TICs sobre el aprendizaje de los estudiantes	<input type="checkbox"/>
7. Considera cómo colaborar con los colegas involucrados con las TICs	<input type="checkbox"/>
8. Tiene ideas acerca de cómo se pueden mejorar las TICs o cómo se pueden implementar mejor	<input type="checkbox"/>

Docente:

a.1.2. Indique con una cruz cuáles de las siguientes afirmaciones relacionadas con el nivel de uso de las TICs lo representan en su vida personal y en su profesión docente.

	Elija sus opciones
9. No se siente involucrado con las TICs; las usa ni realiza acción para involucrarse	<input type="checkbox"/>
10. Comienza a descubrir las TICs	<input type="checkbox"/>
11. Se prepara para usar las TICs	<input type="checkbox"/>
12. Se centra en aspectos inmediatos de las TICs según su propia conveniencia; las usa frecuentemente	<input type="checkbox"/>
13. Utiliza rutinariamente las TICs; su uso se estabilizó y sólo pocos cambios son considerados	<input type="checkbox"/>
14. Considera implementar cambios en el uso de las TICs para mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos	<input type="checkbox"/>
15. Trabaja conjuntamente con colegas para buscar formas de mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos por intermedio de las TICs	<input type="checkbox"/>
16. Considera cómo se puede mejorar el uso de las TICs; considera las mejores opciones; las reevalúa	<input type="checkbox"/>

A.2.1 Indique con una cruz en cuáles de los siguientes temas relacionados con la educación virtual se ha capacitado o ha recibido instrucción en los últimos 10 años

Se ha capacitado o ha recibido instrucción en los últimos 10 años:	Elija sus opciones
17. En el uso de TICs, yo meo	<input type="checkbox"/>
18. En metodologías que puedan mejorar su práctica docente si utiliza TICs	<input type="checkbox"/>
19. En técnicas de facilitación de aprendizajes para la educación virtual	<input type="checkbox"/>
20. En métodos de evaluación alternativos adecuados cuando se usan TICs para la educación virtual	<input type="checkbox"/>
21. En diseño instruccional (especificación de estrategias con las que se alcanzarán los objetivos de la materia) para educación virtual	<input type="checkbox"/>
22. En administración y/o planificación de la educación virtual	<input type="checkbox"/>

A.2.2 Indique con una cruz en cuáles de los siguientes temas relacionados con la educación virtual le interesaría capacitarse por considerarlo de utilidad para su práctica docente y/o desarrollo personal

Le interesaría capacitarse:	Elija sus opciones
23. En el uso de TICs, yo meo	<input type="checkbox"/>
24. En metodologías que puedan mejorar su práctica docente si utiliza TICs	<input type="checkbox"/>
25. En técnicas de facilitación de aprendizajes para la educación virtual	<input type="checkbox"/>
26. En métodos de evaluación alternativos adecuados cuando se utilizan TICs para educación virtual	<input type="checkbox"/>
27. En diseño instruccional para la educación virtual	<input type="checkbox"/>
28. En administración y/o planificación de la educación virtual	<input type="checkbox"/>
29. Otro tema (relacionado con la temática en la que se indagó).....	<input type="checkbox"/>

Docente:

A.3.1. Indique con una cruz cuáles de las siguientes afirmaciones relacionadas con su experiencia son correctas

Su experiencia:	Elija sus opciones
30. Ha asistido a cursos sobre educación virtual (a distancia, online, abierta, e-learning, etc.)	<input type="checkbox"/>
31. Ha asistido a cursos de capacitación no relacionados con la educación virtual pero dictados virtualmente	<input type="checkbox"/>
32. Ha dictado cursos relacionados con la educación virtual	<input type="checkbox"/>
33. Ha dictado cursos no relacionados con la educación virtual pero llevados a cabo virtualmente	<input type="checkbox"/>
34. Ha actuado como facilitador de aprendizajes en cursos virtuales	<input type="checkbox"/>
35. Ha diseñado o planificado cursos dictados virtualmente o los ha gestionado de algún modo	<input type="checkbox"/>
36. Ha participado activamente de congresos virtuales (al menos, con 20 horas de actividades virtuales)	<input type="checkbox"/>

A.4.1 Indique con una cruz cómo considera que es su dominio a nivel de usuario en los siguientes aspectos relacionados con la tecnología, de acuerdo con sus necesidades y expectativas

	Muy adecuado	Adecuado	Regular	Inadecuado	Muy inadecuado	NS/NC
37. Navegación en el Campus Virtual de la institución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Publicación de noticias, archivos o sitios en el Campus virtual de la institución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Uso de Campus Virtual de la institución a nivel administración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Navegación, obtención de información y recursos mediante Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Correo electrónico para el envío y recepción de mensajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Correo electrónico para el envío y recepción de archivos adjuntos, creación de grupos y/o listas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Participación en ambientes de discusión, foros de opinión y blogs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Participación en conversaciones por Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Administración y gestión de blogs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Creación de documentos oficio (de texto, planillas de cálculos, presentaciones, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Creación de documentos multimedia (imágenes, videos, animaciones, sonidos, fotos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Docente:

A.5.1 y 2. Indique con una cruz para cada una de las siguientes afirmaciones, relacionadas con su uso de TICs, cuál es su grado de acuerdo o desacuerdo

	Total acuerdo	De acuerdo	NI ac/ni desac.	Desacuerdo	Total desacuerdo	NS/NC
48. Su conocimiento informático es apropiado para sus necesidades y el uso que desea darle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Sus habilidades relacionadas con el uso de TICs satisfacen sus expectativas personales actuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Su actitud frente al uso de las TICs es positiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A.6.1 y 2 Indique con una cruz para cada una de las siguientes afirmaciones, relacionadas con su percepción de la educación virtual, cuál es su grado de acuerdo o desacuerdo

	Total acuerdo	De acuerdo	NI ac/ni desac.	Desacuerdo	Total desacuerdo	NS/NC
51. En educación virtual el docente se puede ver beneficiado porque puede administrar mejor sus tiempos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Dictar materias semipresenciales (p.e. asistiendo presencialmente a clase 1 vez cada 15 días y realizando actividades virtuales, para consumir las clases a las que no se asiste) puede ser beneficioso para el docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Dictar materias virtuales puede redundar en algún otro beneficio o utilidad (desarrollo profesional, trabajar desde su casa, etc.) para el docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. La calidad de la educación virtual puede ser equivalente a la educación presencial si se utilizan metodologías apropiadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. En la educación virtual el docente puede lograr intervenciones docentes equivalentes a las de la modalidad de educación presencial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. El costo de la educación virtual con calidad deseable es equivalente al costo de educación presencial con calidad equivalente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. El tiempo que el docente debe dispensar a la educación virtual es equivalente al que debe dispensar para equivalente educación dictada presencialmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

a.6.3 y 4 Indique con una cruz cuál es la valoración que usted hace para cada uno de los siguientes aspectos del modelo educativo basado en el uso de tecnologías que le propone esta Universidad:

	Muy alta	Alta	NI alta ni baja	Baja	Muy baja	NS/NC
58. La contribución de un modelo educativo basado en el uso de TICs al desarrollo de su profesión docente es...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. La contribución de un modelo educativo basado en el uso de TICs a su práctica docente en el aula es...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. La calidad educativa a la que puede acceder (utilizando TICs) y aplicando métodos educativos apropiados es...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Apéndice F: Elementos del modelo matemático

P	Índice Preparación del docente para la modalidad virtual	$P = \sum P_i$	$0 > = P < = 10$
$\pi$	Conjunto de indicadores que manifiestan la preparación P del docente.		$\pi = \{R, O, F, E\}$
$p_i$	Indicador que manifiesta la preparación P del docente para la modalidad virtual		$P_i \in \pi$
R	Indicador R, Nivel del uso de TIC	$R = \frac{2,5 * r_j}{7}$	$0 > = R < = 2,5$
O	Indicador O, Dominio de herramientas	$O = \frac{2,5 * \sum_{j=1}^{11} (v_j * t)}{11}$	$0 > = O < = 2,5$
F	Indicador F, Formación en educación virtual	$F = \frac{2,5 * \sum_{j=1}^6 v_j}{6}$	$0 > = F < = 2,5$
E	Indicador E, Experiencia en educación virtual	$E = \frac{2,5 * \sum_{j=1}^7 v_j}{7}$	$0 > = E < = 2,5$
Q	Índice Actitud del docente para la modalidad virtual	$Q = \sum Q_i$	$0 > = Q < = 10$
$\theta$	Conjunto de indicadores que manifiestan la actitud Q del docente.		$\theta = \{U, I, N, G\}$
$q_i$	Indicador que manifiesta la Actitud Q del docente para la modalidad virtual		$q_i \in \theta$
U	Indicador U, Interés en el uso de TIC		$0 > = U < = 2,5$
I	Indicador I, Interés en la Capacitación Virtual		$0 > = I < = 2,5$
N	Indicador N, Valoración vínculo con TIC		$0 > = N < = 2,5$
G	Indicador G, Valoración de la Educación Virtual		$0 > = G < = 2,5$
$\varpi$	Conjunto de indicadores	$\varpi = \pi \cup \theta$	$\varpi = \{R, O, F, E, U, I, N, G\}$
V	Indicador $\in \varpi$		
$v_h$	Máximo valor que puede tomar un indicador sin normalizar		
$v_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados a un indicador		
$d_h$	Máximo valor en la escala decimal de un indicador		
$\delta$	Conjunto de Clústeres		$\delta = \{A, B, C\}$
K	Número de centroides / número de clúster / cantidad de segmentos		$k = 3$
$\omega$	Conjunto de docentes		
w	Elemento de $\omega$		
$S_i$	Segmento $i \subseteq \omega$		
J	Cantidad de elementos de $\omega$		
$j_i$	Cantidad de elementos del segmento $S_i$		
A, B, C	Centroides del caso de la forma (P;Q) $\in \lambda$		

$A_{(0)}, B_{(0)}, C_{(0)}$	Centroides iniciales		
$A_{(n)}, B_{(n)}, C_{(n)}$	Centroides recalculados		
X	Conjunto de pares ordenados (P, Q) que representan elementos (docentes) a clasificar $\in \omega$		
$x_w$	Par ordenado ( $P_x, Q_x$ ) que representa al elemento w a clasificar		
Y	Conjunto de pares ordenados (P, Q) que representan Centroides $\in \lambda$		
$y_l$	Par ordenado ( $P_v, Q_v$ ) que representa al Centroide l de un segmento $S_l$		
$Z(X_w, Y_l)$	Función de Distancia de $X_w$ a $Y_l$		
$\lambda$	Conjunto de centroides		
$l_i$	Elemento de conjunto $\lambda$		
<b>M (V )</b>	Función de Normalización de un indicador V	$M(V) = \frac{d_h * v_j}{v_h}$	
$P_x$	Índice Preparación del docente x		
$P_v$	Índice Preparación de un centroide		
$Q_x$	Índice Actitud del docente x		
$Q_v$	Índice Actitud de un centroide		
$r_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador R		$0 \geq r_j \leq 7$
$o_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador O		$0 \geq o_j \leq 11$
$f_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador F		$0 \geq f_j \leq 6$
$e_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador E		$0 \geq e_j \leq 7$
$u_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador U		$0 \geq u_j \leq 7$
$i_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador I		$0 \geq i_j \leq 7$
$n_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador N		$0 \geq n_j \leq 6$
$g_j$	Valor que le corresponde a un docente por las elecciones hechas en los ítems de la encuesta afectados al indicador G		$0 \geq g_j \leq 7$
t	Factor de ponderación		$0 \geq t \leq 1$