



Universidad
Nacional
de Córdoba

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

MAESTRIA EN EDUCACION EN CIENCIAS EXPERIMENTALES Y TECNOLOGIA

TESIS

**ANÁLISIS PROSPECTIVO EXPLORATORIO DEL USO DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA
COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA EN LAS
CARRERAS DE INGENIERÍA**

Autor: Horacio Alaniz Andrada

Directora: Mgter. María Gabriela Durán

Co-Director: Mgter. Mario Arnoldo Alanís

ISBN 978-950-33-1181-3

Alaniz Andrada, Horacio

Análisis prospectivo exploratorio del uso de tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de física en las carreras de ingeniería. - 1a ed. - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba, 2014.

E-Book.

ISBN 978-950-33-1181-3

1. Tecnologías. 2. Enseñanza. I. Título

CDD 620.711

Fecha de catalogación: 19/03/2015

A Bony, Gabriel y Andrés

AGRADECIMIENTOS

A la Mgter Maria Gabriela Durán y al Mgter Mario Arnoldo Alanís, por tanta generosidad, paciencia y enseñanzas a lo largo del desarrollo de esta tesis.

A los profesores, directivos y demás integrantes de la Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología, por su dedicación y enseñanzas.

A mis compañeros de maestría, en especial a Noemi De Biassi, Carmen Rodríguez, Noelia Piazza, Rubén Rocchietti y Fernando Ladrón de Guevara, por las innumerables horas de intercambio de ideas, por los afectos y trabajos compartidos.

De manera muy especial mi esposa Bony y mis hijos Gabriel y Andrés, que con enorme cariño y generosidad, siempre y en toda circunstancia han estado apoyándome.

A mis padres, que con su ejemplo, esfuerzo y cariño, sembraron en cada uno de sus cinco hijos la aspiración de crecer y ser mejor persona cada día.

A mis hermanos, por el apoyo de siempre.

A mis tías Hortencia, Neri, Yolanda, Dora y al Dr. José D. Diez y sus respectivas familias, porque sin sus generosas y siempre oportunas ayudas no hubiera sido posible llegar a estas instancias.

A mis amigos (imposible nombrarlos a todos), en las personas de Luis Alberto Carrizo, Víctor Chiappero, Alejandro Avilés y Luis Eduardo Knez, que me ayudaron a recorrer el camino.

INDICE

Resumen	1
Capítulo 1 Definición del problema	3
1.1. Definición del problema	3
1.2. Objetivos	9
Capítulo 2 Revisión bibliográfica	10
2.1. Introducción	10
2.2. Prospectiva	10
2.2.1. Métodos de prospectiva	12
2.2.1.1. Método de los escenarios	14
2.2.1.1.1. Método de los escenarios con enfoque exploratorio	14
2.2.1.1.2. Método de los escenarios con enfoque normativo	15
2.3. Enseñanza de la Física en las carreras de Ingeniería	15
2.3.1. Las asignaturas de Física en las carreras de Ingeniería	15
2.3.2. Física para Ingenieros	16
2.3.3. Uso de TIC en la enseñanza de la física	18
2.4. Etnografía	22
2.4.1. Técnicas de obtención de información	25
2.4.1.1. La observación participante	26
2.4.1.2. La entrevista	27
2.4.2. Descripción e interpretación de la información obtenida	30
2.4.3. Encuestas	32
2.4.3.1. El cuestionario	32
2.4.3.1.1. Tipos de cuestionarios	32
2.4.4. El saber pedagógico y el saber docente	33
2.4.5. La tensión del entrevistador	35
Capítulo 3 Metodología	36
3.1. Introducción	36
3.2. Definiciones	36
3.2.1. Sistema	36
3.2.1.1. Subsistema docentes	37
3.2.1.2. Subsistema estudiantes	41
3.2.1.3. Subsistema autoridades	42
3.2.1.4. Subsistema infraestructura tecnológica	43
3.2.2. Alcance temporal prospectivo	44
3.3. Modalidades	44
3.3.1. Modalidad cuantitativa	45
3.3.2. Modalidad cualitativa	46
3.3.2.1. La entrevista en profundidad	46
3.3.2.2. La Entrevista	47
3.3.2.3. Observación participante	49
3.3.2.4. La interpretación	51
3.3.2. Entrevistas no estructuradas	52

3.3.2.1. Entrevista no estructurada a la Secretaria Académica y al Secretario General de la F.C.E.F. y N.	52
3.3.2.2. Entrevista no estructurada al Director del Centro de Cómputos de la F.C.E.F. y N.	52
Capítulo 4 Análisis de los subsistemas	53
4.1. Introducción	53
4.2. Subsistema docentes	53
4.2.1. Análisis de encuestas	53
4.2.2. Entrevista	64
4.2.2.1. Introducción	64
4.2.2.2. Análisis de respuestas por criterio	65
4.2.2.2.1. Análisis de las respuestas a preguntas del criterio relacionado con la importancia que otorgan los entrevistados al uso de TIC en la enseñanza.	65
4.2.2.2.2. Análisis de las respuestas a preguntas vinculadas con el criterio asociado a la relación entre docentes y estudiantes mediada por la virtualidad.	69
4.2.2.2.3. Análisis de las respuestas a preguntas del criterio relacionado con el conocimiento y uso de herramientas TIC.	78
4.2.2.2.4. Análisis de las respuestas a preguntas del criterio relacionado con la posibilidad del uso de TIC en la enseñanza de física, su probabilidad, horizonte de tiempo y requerimientos para ello.	81
4.2.2.2.5. Discusión teórica acerca de los resultados.	84
4.3. Subsistema estudiantes	85
4.4. Subsistema autoridades	92
4.4.1. Reunión con la Secretaria Académica	92
4.4.2. Reunión con el Secretario General	93
4.5. Subsistema infraestructura tecnológica	94
4.5.1. Reunión con el Director de Centro de Cómputos de la F.C.E.F. y N.	94
Capítulo 5 Escenarios	99
5.1. Introducción	99
5.2. Escenario tendencial	100
5.2.1. Subsistema docentes	101
5.2.2. Subsistema estudiantes	102
5.2.3. Subsistema autoridades	103
5.2.4. Subsistema infraestructura tecnológica	104
5.3. Escenario pesimista	106
5.3.1. Subsistema docente	107
5.3.2. Subsistema estudiantes	108
5.3.3. Subsistema autoridades	108
5.3.4. Subsistema infraestructura tecnológica	109
5.4. Escenario optimista	111
5.4.1. Subsistema docentes	111
5.4.2. Subsistema estudiantes	113
5.4.3. Subsistema autoridades	113
5.4.4. Subsistema infraestructura tecnológica	114

Capítulo 6 Conclusiones	118
6.1. Conclusiones	118
6.2. Consideraciones finales	124
Referencias	127
Anexos	131

Resumen

El uso de las herramientas de TIC, se han convertido en un importante elemento diferenciador a la hora de considerar los procesos de enseñanza y aprendizaje en general y en particular en el campo de la física, dada las ventajas que supone su uso, en términos de motivación, simulaciones, etc. como recursos de apoyo a la actividad presencial. Si bien las TIC tienen una amplia gama de utilización en diversos campos, no ha tenido el mismo grado de aplicación en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería, pese a que todo haría suponer lo contrario. En consecuencia, surge el interrogante respecto de cómo podría evolucionar esta situación en un futuro. En este trabajo se realiza un análisis prospectivo exploratorio mediante el método de los escenarios, además de aplicar instrumentos metodológicos propios de la etnografía, con el objeto de determinar cuáles son los factores condicionantes en la utilización de las TIC, identificando y describiendo los principales actores, como inciden y cuáles son los posibles futuros escenarios de las TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería.

Exploratory Prospective analysis in the usage of Information and communication Technologies applied to the physics teaching in engineering careers.

Abstract

The use of ITC tools have become an important differentiator element when considering teaching and learning processes in general and particularly in the field of physics, given the advantages resulting from their use in terms of motivation, simulations, etc. and as support resource to classroom activities. While ITCs have a wide range of uses in various fields, they have not had the same degree of application in physics teaching in engineering careers, although everything would suggest otherwise. Consequently, a question arises regarding the evolution of this situation in the future. In this work, a prospective exploratory analysis is done by the method of scenarios, besides applying methodological instruments belonging to the ethnography, with the object to

determine which are the conditioning factors in the usage of ITC, identifying and describing the main factors, how they influence and what are the possible future scenarios of ITC in the in teaching of physics in engineering careers.

TESIS

CONTENIDOS

La presente tesis se organizará en seis (6) capítulos. En el primero, se define el problema y se especifican los objetivos generales y específicos de la investigación.

En el siguiente capítulo se da cuenta de la revisión bibliográfica correspondientes a los campos que abarca la tesis: Prospectiva, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), enseñanza de la física en las carreras de ingeniería y etnografía.

En el tercer capítulo se desarrolla la metodología instrumentada. En el capítulo cuarto se analizan la información obtenida; en el capítulo quinto se describen diferentes escenarios del análisis prospectivo. Por último, en el capítulo sexto se exponen las conclusiones.

CAPITULO 1

1.1. Definición del problema

El tema de esta tesis es analizar posibles futuros en relación a la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en lo sucesivo TIC) para la enseñanza de la física en carreras de ingeniería. El interés radica en que el desarrollo continuo y acelerado de las TIC, ha traído como consecuencia que su utilización en diferentes modalidades, se ha convertido en un importante aspecto diferenciador a la hora de considerar los recursos puestos en juego en los actuales procesos de enseñanza y aprendizaje en general, y particularmente en el campo de la física, debido a las posibilidades que ofrecen en referencia a las actividades de búsqueda de información, trabajos colaborativos, como así también en la simulación de fenómenos físicos, entre otras.

La aparición de la computadora personal (PC) a fines de la década del 70 y comienzos del 80 en el siglo XX y su creciente utilización en todos los campos, desde la investigación hasta las actividades hogareñas (sumada a la posibilidad de conexión a grandes redes de información), hace suponer que va a tener una amplia difusión y, en consecuencia, una influencia cada vez mayor en el sistema educativo en general, tanto en la forma de enseñar y promover el aprendizaje como en el modo de aprender por parte de los estudiantes, ya que como expresa Gallino M. (2013), “los entornos tecnológicos marcan nuevas formas de estar en el mundo”.

Sin embargo, todo parece indicar que siendo un recurso de amplia e imprescindible utilización en la investigación, no ha tenido la misma aplicación en la actividad del aula, por variados motivos y circunstancias, que van desde la carencia de recursos informáticos, hasta la dificultad propia de los actores para modificar y adecuar sus prácticas. En consecuencia se presenta el interrogante de ¿cómo evolucionará esta situación en el futuro?

Por otra parte se conoce que en las carreras de ingeniería existen dificultades que pueden dar origen a la deserción, quizás por falta de formación en ciencias atribuible a la escuela media, falta de motivación, y por qué no también al uso de metodologías educativas que pueden no adecuarse totalmente a esta generación, y probablemente a las generaciones venideras, con el consiguiente interrogante de si en el futuro esta problemática se acentuará.

Una reflexión sobre los futuros posibles (futuribles) y en consecuencia sobre los posibles escenarios del uso de las TIC en la educación, es propio de la prospectiva, lo que permitiría analizar las posibilidades y condicionamientos del presente para construir futuros posibles, y/o deseables.

En este contexto, un escenario es la descripción de un futuro posible y la trayectoria que conduce a él. Sobre esta cuestión el *profesor Rodrigo Arocena, Profesor Titular de Ciencia y Desarrollo, de la Universidad de la República Oriental del Uruguay* citado por Carrión M. sostiene: *"asume especial relevancia la necesidad de conocer, aunque sea mínimamente, los escenarios futuros hacia los cuales podría evolucionar cada sociedad nacional. Esta labor de prospectiva ha sido muchas veces perjudicada durante los años ochenta, cuando los desequilibrios y ajustes de corto plazo absorbían la atención de los gobiernos. Durante el próximo decenio, surge como uno de los nuevos papeles que deberán asumir los organismos nacionales de planificación y de coordinación de políticas públicas (CEPAL 1990); parecería que la envergadura de los cambios y de los retos que tienen por escenario a la educación superior realzan la importancia de la tarea prospectiva"* (Carrión, 2003 Vol (6) 1, pp. 103-105). En coincidencia, Parra C., Miklos I., Herrera M., y Soto V. afirman: *"En cuanto a la continuidad de los programas de apoyo a la educación se cuestiona ¿Cómo alcanzar esas metas cuando en ocasiones estas son sólo temporales?, es decir sólo permanecen durante el período de gestión de los diversos mandatarios, por lo anterior es necesario plantear metas de largo plazo sin que se repitan los cortes. Es entonces cuando la prospectiva aplicada a la educación superior ofrece respuestas ya que se basa en el principio de que trabajando con anticipación pueden construirse las posibilidades y rectificando en el camino lo que no se considera viable o que no arrojará los resultados esperados"* (Parra C., Miklos, Herrera, y Soto, 2007, p. 2).

La prospectiva no resuelve por sí misma los interrogantes que plantea cualquier tema en análisis, pero la posibilidad de anticipar probables escenarios permite actuar proactivamente, adecuando lo que sea necesario para favorecer la ocurrencia de alguno de ellos y también para tratar de evitar otros no convenientes, es decir actuar normativamente. La

prospectiva no trata de pronosticar el futuro; parte del supuesto de que no hay uno, sino varios futuros posibles.

El correspondiente análisis prospectivo puede planificarse, según el interés perseguido, en tres modalidades principales: el extrapolativo, basado en las tendencias, el exploratorio, basado en cambios y el normativo, orientado a diseñar los futuros deseables a los que se quiere llegar. En esta tesis se llevará adelante un análisis prospectivo exploratorio, para indagar respecto de dónde se puede llegar en la utilización de TIC como herramientas en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería, de acuerdo con las diferentes posibilidades de evolución, en función de la interacción de tendencias, eventos y actores.

En el caso particular del uso (o no) de TIC en las estrategias didácticas de los docentes que enseñan física en las carreras de ingeniería, podrían tomarse medidas que potencien aquellas consideradas valiosas para su utilización y/o desalienten otras que se consideren no adecuadas. Aun cuando signifique caer en un lugar común, es posible asegurar que las TIC, con su importante y creciente penetración en todos los campos del quehacer diario, también influyen en el de la enseñanza y el aprendizaje, con sus aspectos positivos y también con los que pueden no serlo.

Frente a esto se puede adoptar la decisión de dejar que todo transcurra según la tendencia con el grado máximo de incertidumbre, actuando en cada circunstancia según la conveniencia personal del actor involucrado, o por el contrario, prever escenarios probables con la chance de planificar institucionalmente su uso de manera que aporte a la mejora del aprendizaje de los estudiantes.

Tal como lo expresara el Secretario de Educación de EEUU Richard W Riley (1999) (citado por Castiglioni, Clusellas, y Sanchez Zinny, 2000, p.14), *“Las TIC no son un sustituto para la enseñanza y el aprendizaje sólidos, sino una herramienta para ayudar a los docentes a enseñar y ayudar a los estudiantes a aprender a los más altos niveles”*; es decir, en

modo alguno se sugiere que las TIC pueden reemplazar la labor del docente, ni suplir el aprendizaje en la formación específica de los estudiantes. En todo caso ellas están presentes y es de prever que en el futuro será más notable su influencia.

En consecuencia, al determinar cuáles son las tendencias en el uso de TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería, probablemente también se podrían realizar acciones en el presente, que favorezcan un adecuado uso de la herramienta TIC, en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

No se debe perder de vista que la acción de contribuir a construir futuros tiene un costado político, porque implica tomar decisiones y toda decisión emana de quien o quienes tienen poder para decidir en ámbitos donde generalmente existen intereses variados y antagonismos que debieran considerarse como oportunidades de consenso para evolucionar. Al respecto, de Pablo Pons señala *“la idea de innovación, por tanto, no es consecuencia de la presencia de tecnologías por si misma, sino que se corresponde con algo más trascendente: el tipo de pensamiento que las apoya”* (de Pablo Pons, 1998, p. 50). En coincidencia, Lopez Ramirez afirma: *“La introducción de las TIC en la educación implica el desarrollo de profundos cambios en la enseñanza tradicional, en el rol de docentes y estudiantes, pero sobre todo implica un giro en la forma de actuar y pensar de las personas encargadas de tomar las decisiones en torno a la implementación de las TIC en las universidades”* (Lopez Ramirez, 2004, p.4). Por lo tanto resulta relevante analizar cuáles son las acciones y decisiones que se toman o se tomarán con miras al uso óptimo de las TIC como herramientas en el proceso enseñanza aprendizaje de la física en las carreras de ingeniería.

Las TIC han impactado en todos los órdenes de la vida humana, no solo afectando a la actividad en general sino también a la educación. Sobre esto, Area Moreira ha señalado: *“Asimismo, también podemos expresar*

que, desde un punto de vista específicamente instructivo, es indudable que las experiencias de enseñanza desarrolladas con TIC han demostrado que, en líneas generales, resultan altamente motivantes para los estudiantes y son, en gran medida, eficaces en el logro de ciertos aprendizajes si se las compara con los procesos tradicionales de enseñanza basados en la tecnología impresa” (Area Moreira, 1997, p.1).

En este sentido, también se han expresado Valeiras, Campo Montalvo, y Espinosa Montenegro (2009), quienes han demostrado que en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (en adelante F.C.E.F. y N.) la utilización de TIC aumenta la motivación de los estudiantes y permite valorar el trabajo en conjunto. Por su parte, Litwin E. ha señalado: *“En tercer lugar podemos concebir a los estudiantes como sujetos de conocimiento que necesitan tener a su disposición ofertas variadas para favorecer el proceso de formación que mejor se adapte a sus necesidades, intereses o posibilidades. Las tecnologías pueden poner a su alcance múltiples opciones. Pueden integrarse en proyectos que permiten también propuestas comunicacionales alternativas para la construcción del conocimiento y permitir el trabajo en grupo y en colaboración”* (Litwin, 2009, p. 80). Por otra parte, Durán, Alaniz Andrada y Stumpf (2013), han concluido, luego de poner en funcionamiento tres (3) Aulas Virtuales con fines didácticos concretos y a su vez investigar, entre otras cosas, el grado de aceptación por parte de los estudiantes de la F.C.E.F. y N., que un porcentaje mayor al 75%, entiende que son útiles como herramienta de estudio y casi en un 100 % recomendaría a otros estudiantes su utilización.

Las actividades en gestión señalan que todo cambio debe ser motorizado, y es necesario contar previamente con claras definiciones en cuanto a su trascendencia y oportunidad, como así también respecto de quienes serán los implicados en dicho cambio.

Por lo expresado anteriormente cabe la siguiente pregunta:

¿Es posible generar acciones que propicien o no la utilización de TIC en la enseñanza de Física en las carreras de ingeniería en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba?

Para responderla es necesario determinar:

- ¿Cuáles son los principales actores que inciden en el uso de TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería?
- ¿Cómo inciden los principales actores en relación al uso de las TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería?
- ¿Cuáles podrían ser los posibles escenarios sobre la utilización de TIC en la enseñanza de física en las carreras de Ingeniería?

1.2. Objetivos

El objetivo general consiste en detectar, mediante un análisis prospectivo exploratorio, cuales son los factores condicionantes para la utilización de las TIC en la enseñanza de la física en carreras de ingeniería y como podrían ser los futuro cercanos en relación a la utilización de las TIC.

Los objetivos específicos son:

- Identificar los principales actores que condicionan el uso de las TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería.
- Determinar la incidencia de los principales actores, en relación al uso de las TIC, en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería.
- Determinar cuáles podrían ser los posibles escenarios de las TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería.

CAPITULO 2

Revisión bibliográfica

2.1. Introducción

En este capítulo se da cuenta del estado del arte respecto de los cuatro campos de estudio que convergen en esta tesis: prospectiva, TIC, enseñanza de la física en las carreras de ingeniería y etnografía.

2.2. Prospectiva

La actual necesidad de realizar análisis prospectivo se debe al incremento de las incertidumbres frente a múltiples e indeterminados futuros. Los importantes y veloces cambios que operan en diferentes sectores del quehacer de la humanidad, demandan para cada acción una reflexión. En este sentido, tal como lo expresan Durán y Gay, *“La prospectiva constituye una reflexión sobre acciones presentes en función de futuros posibles, con el fin de determinar en un largo plazo cuales podrían ser los escenarios: posibles, realizables y/o deseables”* (Durán y Gay, 2007 p. 73).

En este marco, un escenario no aspira a constituirse en una realidad futura, sino que es una representación de una posible realidad, que se utiliza para analizar el efecto de acciones presentes de acuerdo a los futuros posibles y/o deseables (futuribles); es decir un escenario es la representación de una realidad posible y la sucesión de eventos que conducen a ella. En términos de Godet, *“la descripción de un futurible y de la trayectoria que conduce a él constituyen un escenario”* (Godet, 1995, p. 39). *“La palabra prospectiva se deriva del latín prospicere o prospectare, que significa “mirar mejor y más lejos aquello que está por venir”, es decir la prospectiva está relacionada con el marco espacio temporal”* (Durán, 2008, p.17).

Para la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) la prospectiva es:” *Un conjunto de intentos sistemáticos para mirar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el fin de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes que probablemente generarán los mayores beneficios económicos y/o sociales*” (Marí Castello-Terraga y Callejo, 2000, p.3).

De lo expresado surge que los estudios de prospectiva no intentan pronosticar el futuro, ya que parten del supuesto de que no hay uno, sino varios futuros posibles, y su análisis permite actuar de forma racional con el objetivo de mirar el futuro en su complejidad y movilidad, con sus ventajas y sorpresas. *“Todos los que pretenden predecir el futuro son unos impostores, ya que el futuro no está escrito en ninguna parte: está por hacer”* (Godet 1995, p.1).

Es importante destacar en el marco de esta tesis, que los conceptos de prospectiva y estrategia están vinculados, pero no significan lo mismo. En el caso de la prospectiva se hace referencia a la anticipación, a los cambios posibles (¿qué puede ocurrir?), en tanto que la estrategia refiere a la preparación para la acción (¿qué voy a hacer?). Sin embargo es posible hablar de prospectiva estratégica cuando los análisis tienen fines estratégicos para quien los acomete. En consecuencia es probable que se realicen análisis prospectivos que no tengan un perfil estratégico, como así también que haya planificación estratégica con inexistencia de análisis prospectivos previos.

También es cierto que la prospectiva ha tenido mayoritariamente aplicación con clara orientación hacia la gestión privada, pero en la actualidad se observa una tendencia a la aplicación de la misma a la decisión pública. Ejemplo de ello, es la publicación en la República Argentina del “Libro Blanco de la Prospectiva TIC Proyecto 2020” (2009) por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

Con lo dicho anteriormente queda claro que la prospectiva no aporta recetas, sino material para la reflexión. Tampoco es un sustituto de los procesos de planificación, sino que aporta conocimiento para mejorar tales procesos, pero las decisiones las tienen que tomar los responsables de ellas.

2.2.1. Métodos de prospectiva

El fundamento metodológico para realizar análisis prospectivo se compone de lo que se conoce del pasado y de cómo evolucionó al presente, así como de las representaciones de los actores sociales respecto de lo que puede sobrevenir. Es decir que conocemos el pasado y el presente y en función de ellos se puede construir imágenes de futuro, las que deben ser creíbles para quienes vayan a hacer uso de ellas.

El futuro es siempre el resultado de la conjunción de tendencias, eventos y propósito de los actores. Las tendencias son el resultado de procesos sociales, físicos y organizacionales, mientras que los eventos son inciertos, generalmente no controlables. Los propósitos de los actores responden a sus juicios de valor, que pueden no ser invariables en el tiempo.

Según Godet *"El sueño fecunda la realidad; conspirar por un futuro deseado es no sufrir más por el presente. Así, la actitud prospectiva no consiste en esperar el cambio para reaccionar -la flexibilidad por sí misma no conduce a ninguna parte-, sino que pretende dominar el cambio en el doble sentido, el de la preactividad (prepararse para un cambio esperado) y el de la proactividad (provocar un cambio deseado): es el deseo, fuerza productiva del futuro "* (Godet, 1995, p. 37).

El análisis prospectivo puede tener tres dimensiones principales: el extrapolativo, basado en las tendencias, el exploratorio y el normativo.

En particular, el análisis prospectivo exploratorio, que es el que se realizará en esta tesis, tiene como eje de trabajo la indagación respecto de dónde se puede llegar de acuerdo con las diferentes posibilidades de evolución, en función de la interacción de tendencias, eventos y actores.

Godet (1995) categoriza los escenarios en:

- Escenarios posibles: son todos los escenarios que se pueden imaginar.
- Escenarios realizables: son los escenarios posibles de materializarse considerando las restricciones existentes.
- Escenarios deseables: son considerados como un futuro posible y anhelado.

Para la construcción de los escenarios, el mismo autor identifica dos fases:

a- Construcción de una base: corresponde a una imagen del estado actual del sistema, constituido por el fenómeno estudiado y su entorno.

b- Elaboración de “futuros” para el análisis: teniendo en cuenta las variables clave, las tendencias, las estrategias de los actores, se hacen jugar los mecanismos de evolución y confrontación de proyectos para definir hipótesis, considerando que a cada hipótesis le corresponde un escenario. Dada la incertidumbre que pesa sobre cada hipótesis, este método se apoya en la consulta a expertos mediante cuestionarios y/o entrevistas, para luego calcular las probabilidades atribuidas por cada experto a los posibles escenarios.

En la siguiente tabla, tomada de Durán G. (2007, p. 27) se muestran las diferentes tipologías ya nombradas.

DIMENSIONES FUNDAMENTALES DEL ANALISIS PROSPECTIVO	
Tipo	Descripción
Extrapolativo	<ul style="list-style-type: none"> • Se pregunta: ¿A dónde llegaremos si seguimos como vamos? • Extrapolación del pasado (futuro tendencial)
Exploratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Se pregunta: ¿A dónde podremos llegar de acuerdo con las diferentes posibilidades y alternativas de evolución, dadas por la interacción de tendencia, eventos y actores? • Descriptiva
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> • Se pregunta: ¿A dónde llegaremos de acuerdo con las decisiones que tomamos, en función de los valores y preferencias? • Orientada a objetivos, prescriptiva

Tabla1

2.2.1.1. Método de los escenarios

Este método es el más popular para los estudios del futuro. Surgió en el área militar y luego fue adaptado para ambientes empresariales, políticos y otros. Se lo utiliza para responder la pregunta: ¿Cómo ocurre paso a paso, una situación hipotética en el futuro? y se puede aplicar tanto en análisis prospectivos extrapolativos, exploratorios o normativos. Trabajar con este método permite crear imágenes integradas de cómo puede desarrollarse el futuro. Estas imágenes pueden ser posteriormente el contexto de planificación (planificación estratégica), un terreno de prueba para las ideas o el estímulo para nuevos desarrollos.

2.2.1.1.1. Método de los escenarios con enfoque exploratorio: La característica distintiva de este enfoque, es que tiene como eje de trabajo la indagación respecto de donde se puede llegar de acuerdo con las diferentes posibilidades de evolución, en función de la interacción de tendencias, eventos y actores.

2.2.1.1.2. Método de los escenarios con un enfoque normativo: La característica distintiva de este enfoque es que parte del futuro, analiza el presente y contrasta el futuro deseable con la situación actual, para regresar al futuro tratando de diseñar estrategias que permitan cerrar la brecha detectada. La metodología se compone de las etapas que se sintetizan a continuación:

- a- Fase normativa: explicita el futuro deseable y el futuro lógico. El primero representa un polo de pensamiento que refleja expectativas y aspiraciones, sin restricciones ni condicionamientos. El futuro lógico extrapola la realidad hacia el futuro y hace una crítica del presente actuando como medio de contraste
- b- Fase definicional: consiste en la percepción de la realidad presente. Aquí se explicitan las causas y razones por las que la realidad presente no alcanza niveles satisfactorios y brinda orientación para juzgar que es relevante y que no lo es.
- c- Fase de confrontación: en esta fase se produce una evaluación que permite identificar los futuros factibles y tanto las dificultades como las potencialidades para alcanzar el futuro diseñado.
- d- Fase de determinación estratégica: busca mantener la congruencia entre conceptualizaciones y el desarrollo prospectivo. Las estrategias planteadas no deben ser consideradas como un programa cerrado o determinante: Por el contrario, deben presentar un carácter generador, creativo y participativo.

2.3. Enseñanza de la física en las carreras de Ingeniería

2.3.1. Las asignaturas de física en las carreras de Ingeniería

En las carreras de ingeniería en general inician la formación de los estudiantes impartiendo enseñanza de física en los primeros años de la carrera. En el caso particular de la F.C.E.F. y N. las diez carreras de

ingeniería dictan las asignaturas Física I y Física II con una carga horaria de seis horas semanales durante un cuatrimestre cada una.

En las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación, se dicta además la asignatura Física III con un total seis horas semanales en un cuatrimestre.

Estas asignaturas se incluyen dentro de lo que puede denominarse Física General, habida cuenta que en el ámbito de todas las carreras de ingeniería se dictan otras asignaturas del área de la física pero consideradas de mayor grado de especificidad, tales como Termodinámica, Termotecnia, Mecánica Analítica, Mecánica Racional, Estabilidad, Biomecánica, por citar solo algunas.

2.3.2. Física para Ingenieros

Existen diferencias importantes entre los objetivos que persigue la enseñanza de la física para quienes se forman como licenciados en física y para los que se forman como ingenieros. En ambos casos la física se enseña como una ciencia que trata de establecer las leyes y las relaciones entre estas, a fin de interpretar el universo, asumiendo que los conocimientos de física se producen gracias a los descubrimientos.

Para los estudiantes de la Licenciatura se espera que en su vida profesional se dediquen a producir más descubrimientos. En cambio, en el campo de la Ingeniería, al enseñar física se pretende que los estudiantes comprendan y se apropien de los principios físicos, que luego aplicarán al intervenir frente a diversos problemas reales, o al diseñar y/o construir nuevos artefactos, enfrentando con éxito, circunstancias que exigen capacidad analítica y de innovación.

Es decir, no se puede prescindir de la importancia que tiene la física en la formación y perfeccionamiento de un ingeniero, ya que es una de las disciplinas fundamental para la tecnología del mundo contemporáneo.

Por citar un ejemplo, hace no mucho tiempo, hablar de radiografía y/o tomografía por neutrones era muy poco usual pero en la actualidad, y como producto del avance de las tecnologías de tratamiento de imágenes, es un recurso de amplia utilización en diversos campos de la actividad humana (medicina, biología, industria nuclear, industria aeroespacial, etc.). Los artefactos tecnológicos que hacen posible su utilización son el resultado de la creación humana, particularmente del campo de las ingenierías. Al respecto, Godoy L. (2006, p.1) expresa: *“Tradicionalmente, las “ciencias naturales” tratan de comprender el mundo que existe. Sus métodos están orientados a describir el mundo natural. Las ingenierías tratan de crear algo que no existe o de modificar alguna cosa. Están ligadas a la acción. Las cosas que se crean no existirían de no ser por la intervención humana”*.

Lo anterior significa que las motivaciones son diferentes. En opinión de Gay (1995) en el primer caso (Licenciados en Física), prevalece el interés por la investigación y el producto resultante es el conocimiento científico; en el caso de los que se forman como ingenieros, la motivación tiene que ver con la satisfacción de deseos y/o necesidades, la actividad es el diseño, y el producto resultante son los bienes y servicios.

Raúl A. Ondarts (citado por Gay 1995, p.56) expresa: *“La labor específica de ingeniería no consiste en la investigación del laboratorio que lleva al invento o al descubrimiento, aunque eventualmente pueda ser ingeniero el investigador (aun si lo fuera, en ese caso no estaría actuando como tal, sino como físico o como científico). La labor específica del ingeniero comienza al trasladar el experimento de la escala del laboratorio a la de la naturaleza. (...)Esa labor es de una complejidad obvia; ella incluye aspectos de organización administrativa, económicos y técnicos”*.

En este sentido, el estudiante de ingeniería debe formarse sólidamente en el campo de la física de manera que adquiera destrezas que en el futuro,

tanto en la continuidad de su formación, como en su actividad profesional, le permitan focalizar la problemática en análisis.

Un espacio aparte e ineludible lo constituyen las circunstancias relacionadas con el consumo de energía, por lo cual el estudiante de ingeniería debe estar formado en la disciplina para imbuirse de la importancia de los diseños, tanto de los artefactos tecnológicos como de los procesos constructivos de los mismos que propenden al consumo moderado y prudente de aquella. Es decir que la contribución de la física en la formación de un ingeniero no se agota con la comprensión de los diversos fenómenos que se dan en la naturaleza o en la fundamentación de los avances tecnológicos, sino que debe aportar simultáneamente al desarrollo de las destrezas con las que cumplirá su desempeño profesional. Consecuentemente la selección y secuenciación de contenidos de las asignaturas, así como la metodología y evaluación deben ser diferentes.

Por otra parte, la ingeniería está atravesada por la necesidad de tomar decisiones en el campo de su actividad específica, algunas veces con tiempos que posibilitan un análisis meticuloso con respuestas más o menos certeras, y otras en las que se debe actuar perentoriamente. En ambos casos seguramente aplicará conceptos físicos que el ingeniero incorporó en su etapa formativa, por lo cual también es importante que en esta etapa tome contacto con la necesidad definir procesos y metodologías de resolución de situaciones problemáticas.

2.3.3. Uso de TIC en la enseñanza de la física.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física es necesario introducir innumerables conceptos y describir fenómenos empleando magnitudes y variables, cuya comprensión por parte de los estudiantes suele presentar dificultades, particularmente por la imposibilidad de visualizar los fenómenos y sus posibles variantes. Esta circunstancia

puede generar la confusión de pensar que el aprendizaje de la física se reduce a dominar fórmulas matemáticas, dejando de lado el interés por comprender el significado físico que tales expresiones encierran.

La utilización de las TIC, ofrece una amplia posibilidad y variedad de visualización de los diferentes fenómenos físicos, con distintos niveles de complejidad. Existen programas de simulación que permiten al estudiante interactuar, de manera que puede utilizarlos en una amplia gama de variantes y contextos para cada fenómeno, no siempre posibles de lograr en un laboratorio real; de este modo, el estudiante puede realizar mediciones, modificar datos y predecir resultados, con lo cual aumentar la comprensión y el aprendizaje significativo. *“Las nuevas tecnologías (TIC), con un enfoque pedagógico adecuado (Gil 1997) (Esquembre 2004), nos pueden ayudar a los profesores de física a encontrar nuevas formas de enseñar, que destierren el mal conocimiento sobre esta materia y que motiven a los alumnos, aumenten su interés y se sientan atraídos por el aprendizaje de esta ciencia” (Rodríguez, 2013, p. 3).*

Estos programas pueden estar alojados en la computadora a la que accede el estudiante, con notable flexibilidad, otorgando independencia de tiempo y lugar. En este sentido Cabrero (2005 p. 5) expresa: *“Por otra parte, no debemos olvidarnos que la educación del futuro, poseerá una serie de características básicas como son:*

- *Realizada en cualquier momento.*
- *Ejecutada en cualquier lugar.*
- *Personalizada.*
- *Y respetando los ritmos, estilos de aprendizajes, e inteligencias múltiples de cada uno”*

Pero la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física no se agota en la utilización de programas de simulaciones alojados en computadoras aisladas, sino que también es posible utilizar la herramienta Internet para acceder a aulas virtuales con todas las ventajas

que ellas ofrecen, como complemento a la actividad presencial, tales como cuestionarios de auto evaluación, evaluaciones y guías para la búsqueda de información y elaboración de trabajos por parte de los estudiantes (webquest), ya que, como lo expresa Wolton (2000, citado por Cabrero, 2005, p. 9): *“El acceso a la información no sustituye la competencia previa para saber qué información pedir y qué uso hacer de ella”*. También se cuenta entre las ventajas la posibilidad de establecer vínculos que, con arreglo a pautas definidas previamente, facilitan el contacto del estudiante con el docente.

Si bien es cierto que la utilización de las TIC en la enseñanza de la física requiere de múltiples acciones, en relación a los docentes, tales como: la selección y secuenciación de contenidos a desarrollar, la búsqueda de software adecuado al nivel de que se trate, ajuste de la provisión de recursos tecnológicos necesarios, entre otros, resulta oportuno destacar lo que expresa Rodriguez (2013. p 12) luego de haber aplicado las TIC en proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en el Dpto. Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada de la Universidad de Cantabria: *“Los resultados obtenidos nos indican resultados favorables, tanto en la opinión de los alumnos sobre su aprendizaje en la experiencia, como en la mía propia como profesora, al haber constatado una mayor afluencia a clase y una actitud más positiva y una mejora en las calificaciones finales. Se observa mayor número de aprobados y calificaciones más altas. En consecuencia en esta investigación se ha comprobado que las TIC pueden ayudar a mejorar el aprendizaje de la física, representando mediante realidad virtual lo que ocurre en un determinado proceso. La física explica el fenómeno con ecuaciones matemáticas, lo cual genera que muchos alumnos a la hora de resolverlos, lo hagan de forma mecánica sin cuestionar que están haciendo. La realidad virtual les pone en el camino de reconocer la realidad y de aplicar formulas con todo conocimiento de causa. A la hora de resolver un problema hay que hacer primero una representación*

mental de lo que ocurre, para después reflexionar sobre ello y saber cómo resolverlo. En este proceso es donde la realidad virtual es fundamental y así lo reconocen de forma mayoritaria los alumnos que han participado en la experiencia.”

Por su parte, Alaniz Andrada, Martínez, Menéndez, Carlosena y Zecchin (2013. p.6) han concluido, luego de incorporar, con fines didácticos y de investigación, un entorno educativo virtual a la formación de un curso de Física correspondiente a 1º año de las Carreras de Ingenierías de la F.C.E.F. y N. que: “De la observación de los resultados obtenidos, tanto en las autoevaluaciones como en el porcentaje de promoción y regularidad de la cursada de los estudiantes que integran los grupos donde se llevó adelante la investigación y que tuvieron actividad en el aula virtual, se advierte que, si bien en el proyecto respectivo las tareas inherentes y la búsqueda de evidencias de las posibles mejoras en la adquisición de competencias está a mitad de camino en el tiempo, lo conseguido hasta el momento resulta alentador comparado con el porcentaje de promoción y regularidad de aquellos alumnos que no participaron del grupo inicial de estudio del proyecto. Por ello se promueve la continuidad de acciones en el año 2013, habida cuenta de las posibilidades concretas de aplicar los mismos criterios y producir las mejoras que se consideren convenientes, a partir de lo relevado, como por ejemplo la generalización de las autoevaluaciones, y de lo señalado por los estudiantes”.

La utilización de la Tic como una herramienta en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería, es una innovación que se está incorporando paulatinamente, por lo que todavía no es factible evaluar la consecuencia final.

2.4. Etnografía

La etnografía es el estudio directo de personas o grupos durante un cierto periodo, para conocer su comportamiento social. La investigación etnográfica está dirigida a revelar los significados que sustentan las acciones que constituyen la realidad social del grupo estudiado; esto se consigue mediante un método abierto de investigación en terreno, conocido como “trabajo de campo”. La etnografía, *“Como enfoque es una concepción y práctica de conocimiento que busca comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de sus miembros (entendidos como “actores”, “agentes” o “sujetos sociales”)*” (Guber, 2001, p. 12). Es decir que son los actores y no el investigador quienes expresan en palabras y en acciones el sentido de su vida, tanto en lo cotidiano como en lo extraordinario.

La investigación etnográfica es una investigación abierta y en consecuencia debe tenerse presente que: *“En una investigación abierta el investigador debe gestionar la tensión que su presencia produce ante los observados. Por ello es importante aclarar a los actores el sentido de la presencia de quien investiga en el escenario”* (Yuni y Urbano, 1999, p 191), es decir que el investigador debe informar a los integrantes del grupo social observado respecto de sus intenciones.

En esta perspectiva sociológica se toman en cuenta los métodos con los que los seres humanos toman decisiones en su vida diaria, asumiendo que colocan en primer plano sus propios actos, por arriba de leyes y normas varias, transformándolas de acuerdo al contexto en el que viven. *“Para Harold Garfinkel, el fundador de la etnometodología, el mundo social no se reproduce por las normas internalizadas como sugería Talcott Parsons, sino en situaciones de interacción donde los actores lejos de ser meros reproductores de leyes preestablecidas que operan en todo tiempo*

y lugar, son activos ejecutores y productores de la sociedad a la que pertenecen. Normas, reglas y estructuras no vienen de un mundo significativo exterior e independiente de las interacciones sociales, sino de las interacciones mismas. Los actores no siguen las reglas, las actualizan, y al hacerlo interpretan la realidad social y crean los contextos en los cuales los hechos cobran sentido". (Guber, 2001, p. 17).

Por otra parte cabe preguntarse el por qué realizar una investigación etnográfica, de características artesanales en una época en la cual los recursos informáticos ofrecen múltiples posibilidades. En opinión de Hammersley y Atkinson, posiblemente la respuesta esté en la desilusión provocada por los métodos cuantitativos que durante mucho *tiempo* han tenido posición dominante en la investigación social. Sin embargo *"Debería quedar claro que no entendemos la etnografía como un "paradigma alternativo" a la investigación experimental, de encuestas o documental. Más bien se trata simplemente de un método con unas ventajas y desventajas específicas a pesar de que, debido a la influencia del positivismo, sus virtudes hayan sido en gran medida subestimadas por muchos científicos sociales". (Hammersley y Atkinson, 1994, p. 38).*

Rockwell (2009) sostiene que, la principal característica de una investigación etnográfica se relaciona con la etimología del término. Ethnos (del griego) significa "los otros", que en un principio hacía referencia a los pueblos considerados ágrafos (carentes de sistemas escriturales completos), por lo tanto el etnógrafo se consideraba un cronista de un mundo que carecía de historia escrita. Hacia finales del siglo XX, se trasladó la investigación hacia el "nosotros", hacia aquellos ámbitos cotidianos en que se forman las relaciones sociales y de poder. *"Este giro se puede comprender también en otro sentido: personas de todas partes han asumido la etnografía como una manera de comprender mejor sus propios mundos en relación con los otros, aquellos que detentan poder y privilegio. La relación, pues, se invierte. En todo caso,*

lo que el etnógrafo hace es documentar lo no-documentado de la realidad social” (Rockwell, 2009, p. 20).

La etnografía asume que el lenguaje adquiere fundamental importancia por ser el vehículo por excelencia que permite reproducir la sociedad, ya que al comunicarse, la gente informa sobre el contexto y lo define al momento de informarlo. O sea que el lenguaje no es un mero marco de referencia, sino que “hace” la situación y define el marco que le da sentido.

Desde este lugar, el lenguaje usa dos de sus propiedades: la indexicalidad y la reflexividad. La primera consiste en la capacidad de un grupo de personas para comunicarse en virtud de suponer la existencia de significados comunes, de compartir saberes, del origen de los significados y su naturaleza en la comunicación, o sea que el significado de algunas palabras por sí mismas es incompleto y solo puede completarse dentro de un contexto de intercambio lingüístico (Guber, 2001). Es decir, *“No existen expresiones cuyo significado sea unívoco o universal; su función semántica depende del contexto, o mejor del significado que les atribuyen los miembros que participan en la relación”* (Brigido, 2010 p. 66).

La reflexividad por su lado refiere al acto de aceptar que el investigador es parte del mundo que estudia; también se considera como el intento del investigador por entender las experiencias propias, analizándolas y comparándolas con otras, con lo cual reconoce el carácter “reflexivo” de la investigación social (Guber, 2001).

Por su parte Rockwell expresa: *“La etnografía nos transforma la mirada. Nunca se emerge de la experiencia etnográfica pensando sobre el tema lo mismo que al inicio. No se trata, en un sentido estricto de desechar esa concepción original sino de matizarla, enriquecerla y abrirla, de dar*

contenido concreto a aquellas ideas iniciales, abstractas, que la teoría provee como puntos de partida. En resumen, se trata del camino por el cual se construyen relaciones y determinaciones cada vez más específicas, para llegar al “concreto de pensamiento” (Rockwell, 2009, p. 66).

En el mismo sentido, Hammersley y Atkinson, expresan: *“Debemos trabajar con el conocimiento que tenemos, reconociendo que puede ser erróneo y someterlo a examen sistemático cuando la duda parezca estar justificada. Similarmente, en vez de tratar la reacción ante nuestra presencia meramente como una suerte de parcialidad, debemos explotarla. Estudiar cómo la gente responde a la presencia del investigador puede ser tan informativo como analizar la forma como ellos reaccionan frente a otras situaciones” (Hammersley y Atkinson, 1994, p. 29).*

2.4.1. Técnicas de obtención de información

En opinión de Rockwell (2009) la actividad primordial de la etnografía es construir conocimiento y, *“por su intermedio generar nuevas alternativas de relación con el trabajo educativo” (Rockwell, 2009 p. 38).* También sostiene la misma autora que puede entenderse como un proceso de documentación de lo no documentado, y la base de este proceso es el trabajo de campo y la elaboración de registros y del diario de campo. Para esto previamente hay que establecer relaciones lo cual implica necesariamente una dimensión subjetiva.

Existen diversas técnicas de recolección de información pero no hay una norma que indique que se puede o se debe hacer, ya que la interacción etnográfica, por ser un proceso social, generalmente está fuera del control del investigador.

2.4.1.1. La observación participante

En el trabajo de campo etnográfico se suele utilizar una técnica de obtención de información que se conoce como “observación participante”, caracterizada por una inespecificidad de actividades, que lejos de ser una desventaja es su cualidad distintiva.

La aplicación de esta técnica para obtener información supone que la presencia ante los hechos de la vida cotidiana de una población, un laboratorio, etc., garantiza la confiabilidad de los datos obtenidos. La observación participante requiere que se construyan relaciones de campo, es decir interacciones construidas día a día en las que existen problemas similares a los que se generan en cualquier interacción de la vida diaria: rechazos, celos, enfados y malos entendidos (Guber, 2001).

La observación participante consiste en dos actividades principales:

- a- Observar detallada y sistemáticamente todo lo que ocurre en torno del investigador.
- b- Participar en una o varias actividades del grupo o población en estudio, como lo hacen los nativos.

Observación y participación en forma separada presentan diferencias respecto de la observación participante: la participación pone el énfasis en la experiencia vivida por el investigador al estar adentro de la sociedad estudiada, mientras que la observación ubica al investigador en el papel de quien toma nota detallada de todo lo que ve y escucha, pero desde afuera de la sociedad en estudio. En esta situación, el investigador está atento todo el tiempo y si en algún momento participa en alguna actividad lo hace exclusivamente para observar y registrar las circunstancias propias de la sociedad en estudio. Es decir, ambas actividades son formas de acceso a la información, una interna y la otra externa.

Si bien ambas proporcionan información de una misma realidad, es necesario tener en cuenta que ni el investigador puede ser uno más, ni ser tan externo como para que su presencia no altere de algún modo el escenario y sus protagonistas. En este sentido Rockwell E. expresa: *“Esta experiencia no nos convierte en “nativos”, como solía decirse: siempre se es extraño o marginal al lugar. Los habitantes de la localidad también examinan a quienes llegamos a investigar y reaccionan a partir de la percepción que tengan de nosotros”* (Rockwell, 2009 p. 49).

2.4.1.2. La entrevista

La entrevista es un acto de comunicación oral que se establece entre dos a más personas, y constituye una estrategia para hacer que la gente hable sobre lo que sabe, piensa y cree, con el fin de obtener una información o una opinión, o bien para conocer la personalidad de alguien. *“En las ciencias sociales la entrevista se refiere a una forma especial de encuentro: una conversación a la que se recurre con el fin de recolectar determinado tipo de informaciones en el marco de una investigación. Tal como reportan Fideli y Marradi (1996), se trata de la técnica más utilizada en estas disciplinas, con estimaciones que indican que cerca del 90 % de los estudios empíricos se valen en algún modo de ellas”* (Marradi, Archenti, y Piovani, 2007, p. 215).

Esta técnica de recolección de datos se basa en las respuestas directas de los actores sociales, por lo tanto se encuadra dentro las técnicas de auto informes.

El sentido de la vida en sociedad se manifiesta particularmente mediante discursos que constantemente se presentan en la vida cotidiana, en comentarios, anécdotas y conversaciones en general, y la entrevista es una buena estrategia para lograr que la gente hable sobre lo que sabe,

piensa y cree. En estas circunstancias, el que realiza la entrevista obtiene información respecto de algo interrogando a otra persona, que puede referirse a hechos, sentimientos, opiniones, emociones y a las normas de acción cotidiana. Conviene en este tema señalar que un investigador social difícilmente entienda una acción sin comprender los términos en que la caracterizan sus protagonistas.

Las técnicas basadas en entrevistas se sustentan en las respuestas directas que los informantes (entrevistados) dan al investigador en una interacción comunicativa y por lo tanto dependen del modo y grado de reconducción de dicha interacción por parte de los entrevistados y del investigador.

En este sentido: *“Las técnicas basadas en entrevistas son relevantes para la investigación social y cultural porque permiten obtener información provista por los propios sujetos, y con ello se obtiene un acceso más directo a los significados que éstos le otorgan a su realidad. Mediante la entrevista el investigador obtiene descripciones e informaciones que proveen las mismas personas que actúan en una realidad social dada y, por lo tanto, tienen ideas, concepciones, producen acciones e interactúan en ella”* (Yuni y Urbano, 1999, p.227).

Estas técnicas permiten al investigador acceder a hechos e interpretación de sucesos que de otro modo no sería posible. En las entrevistas el investigador puede tomar contacto con situaciones ya ocurridas o a la interpretación de situaciones futuras. Desde este punto de vista, ofrece una ventaja frente a la observación participante; piénsese en la dificultad de ésta para reconstruir situaciones a partir de datos de archivo.

Las entrevistas pueden ser dirigidas (se aplican con un cuestionario preestablecido), semiestructuradas, grupos focalizados en una temática, etc.

Una modalidad particular de entrevista la constituye la “Entrevista en profundidad”, la cual según Taylor y Bogdan (citado por Yuni y Urbano, 1999 p. 232) son *“los reiterados encuentros cara a cara entre el entrevistador y los informantes, los cuales están destinados a la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras”*

La observación participante y las entrevistas en profundidad se diferencian por las situaciones en las que tiene lugar la investigación, ya que la primera lleva a cabo su estudio en situaciones de campo naturales y en la entrevista en profundidad, los investigadores realizan sus estudios en ambientes específicamente preparados para tal fin.

Tradicionalmente se entiende que la entrevista sirve para recoger datos referidos a hechos del mundo, y por lo tanto habla del mundo externo, de manera que las respuestas adquieren valor por su correspondencia con la realidad de los hechos. En consecuencia, para que la entrevista tenga validez es necesario que de ella se obtenga información verificable, en total independencia de la situación particular del entrevistado y el entrevistador.

Por otra parte y desde una mirada constructivista, *“la entrevista es una relación social de manera que los datos que provee el entrevistado son la realidad que se construye con el entrevistado en el encuentro”* (Guber, 2001, p.77).

En algunas circunstancias el entrevistado y el investigador utilizan un mismo bagaje de conocimientos y de recursos para tipificar una situación en particular. En otras los conocimientos pertenecen a universos diferentes, por lo cual las entrevistas son ejemplos de meta comunicación

(la meta comunicación se refiere a cómo se debe interpretar aquello que se está transmitiendo, en función del código empleado para ello y de la relación entre emisor y receptor). En consecuencia, *“si las normas comunicativas del informante son diferentes de las del entrevistador, es posible que este último imponga las suyas, por lo cual es necesario que el entrevistador aprenda los recursos meta comunicativos del entrevistado”* (Guber, 2001, p. 78).

Una vía para aprender los recursos meta comunicantes del entrevistado es la entrevista no directiva. *“Desde ciertos enfoques, la no directividad se funda en el supuesto del “hombre invisible”, como si no participara con un cuestionario o pregunta preestablecida, favoreciendo la expresión de temáticas, términos y conceptos más espontáneos y significativos para el entrevistado”* (Guber, 2001, p. 80). Se caracteriza porque en ella se favorece la comunicación dejando hablar libremente al entrevistado, y el entrevistador formula pocas preguntas y se dedica a regular la marcha de la entrevista, reconduciéndola si fuera necesario.

Toda investigación etnográfica tiene como tarea constante la obtención de información, y dado su carácter holístico es posible la utilización de diferentes técnicas para ello. *“La etnografía siempre ha sido ecléctica, ha tomado de muchas otras disciplinas sus técnicas: de ciencias naturales y sociales, de tecnologías y humanidades. Herramientas diversas, que incluyen desde encuestas y planos cartográficos, hasta registros lingüísticos y pruebas psicológicas, complementan el instrumento clásico del diario de campo. En la particular articulación de éstas técnicas por parte del etnógrafo se distingue esta aproximación a la investigación. Las combinaciones de técnicas varían según los problemas estudiados y las perspectivas teóricas de cada investigador”* (Rockwell, 2009, p. 20).

2.4.2. Descripción e interpretación de la información

Frente a la tarea de procesar la información obtenida, se hace necesario explicitar la diferencias entre la acepción de los términos “descripción” e “interpretación”.

Se entiende por “descripción” a una simple presentación de acciones físicas sin un sentido, como por ejemplo cerrar un ojo (Geertz, citado por Guber, 2001), mientras que en el caso de la “interpretación”, se reconocen los “marcos de interpretación” dentro de los cuales el investigador ubica el comportamiento y le atribuye sentido, como por ejemplo en un juego de naipes, en el que el simple acto físico de cerrar un ojo es una señal que quien la observa puede entender e interpretar a partir de códigos compartidos. O sea que el investigador debe conocer y aprehender las estructuras conceptuales con las que la gente actúa y hace entendible sus comportamientos y el de los demás (Guber, 2001).

Sin embargo, en este tipo de interpretación, todo enfoque etnográfico consiste en una representación coherente de lo que piensan y dicen las personas de modo que esa descripción no es ni el mundo de las personas ni como es el mundo para las personas, sino solo una conclusión interpretativa elaborada por el investigador, emergente de sus conocimientos teóricos en conexión con su contacto prolongado con las personas. En suma, la etnografía no solo reporta el objeto empírico de la investigación – un pueblo, una cultura, una sociedad – sino que constituyen la interpretación sobre lo que el investigador vio y escuchó. Una etnografía presenta la interpretación problematizada del autor acerca de algún aspecto de la *“realidad de la acción humana”* (Jacobson, 1991 citado en Guber, 2001 p. 15). *“La relación entre interpretación y descripción influye en la forma en que se observa y registra. Reconocer esa relación no significa negar la especificidad de la descripción, ni avalar un registro que pierda contacto con lo observado o escuchado”* (Rockwell, 2009 p. 62).

2.4.3 Encuestas

Se entiende por encuesta un recurso de investigación mediante el cual el investigador busca datos utilizando un cuestionario previamente diseñado, sin alterar el proceso que está en observación. *“Se trata de una técnica que permite recolectar datos sobre actitudes, creencias, y opiniones de los individuos estudiados e indagar sobre múltiples temas, tales como pautas de consumo, hábitos, prejuicios predominantes e intenciones de voto en grandes poblaciones. Se caracteriza por su adecuación para relevar muchas propiedades referidas a muchos individuos. Y sus ámbitos de aplicación son diversos: académicos, políticos y comerciales”* (Marradi et al, 2000 p. 203).

2.4.3.1. El cuestionario

El cuestionario, según se indicó anteriormente, es el instrumento de recolección de datos por excelencia y su elaboración no consiste en diseñar un simple listado de preguntas; en todo caso se trata de respetar una lógica que se oriente a la obtención de información lo más fidedigna posible.

La idea general es que las primeras preguntas no requieran respuestas que supongan una incomodidad para el encuestado, de manera de poder crear un clima amigable, dejando las más comprometidas en la región intermedia de cuestionario; además, la extensión del mismo no debe ser excesiva de manera que el que responde pueda mantener la atención en los temas que se le proponen. También es recomendable que el cuestionario concluya con preguntas de sencilla respuesta que den lugar a una despedida en un clima de amabilidad.

2.4.3.1.1. Tipos de cuestionarios

El cuestionario puede ser de diferentes tipos, según su grado de estructuración, y se puede categorizar como:

- Cuestionario estructurado: en este tipo de cuestionario prevalecen las preguntas cerradas, denominadas así porque cuentan con un menú cerrado de respuestas, sin la posibilidad de que el encuestado desarrolle las mismas, y las elige entre un listado de alternativas que se le presentan. Tiene la ventaja de que al presentar a todos los encuestados las mismas preguntas y alternativas de respuesta, es posible efectuar comparaciones. Sin embargo es de destacar que si bien el cuestionario es el mismo, la situación de entrevista puede ser diferente en cada caso y en consecuencia los estímulos no generar comportamientos idénticos.
- Cuestionario semiestructurado: en este tipo de cuestionario hay similitudes con el anterior, pero se incluyen algunas preguntas abiertas, que se denominan así porque el entrevistado puede desarrollar sus respuestas con libertad y con sus propias palabras. En este caso se incluyen algunos elementos de naturaleza cualitativa.
- Cuestionario no estructurado: se caracteriza porque la mayoría de las preguntas son abiertas y en consecuencia el entrevistado tiene la libertad de elaborar sus propias respuestas, por lo cual la información que se logra tiene una marcada componente cualitativa.

2.4.4. El saber pedagógico y el saber docente

Teniendo en cuenta que la investigación llevada a cabo en el marco de esta tesis aborda cuestiones inherentes a la labor docente, se puede pensar en la importancia de la etnografía en relación a la diferencia entre el saber pedagógico y el saber docente.

El saber pedagógico está contenido en la pedagogía como disciplina académica, con distintas fuentes, filosóficas y experienciales, psicológicas y de las ciencias sociales (Rockwell, 2009). Sus responsabilidades han

sido siempre definir los fines de la educación y dar respuesta práctica a los problemas de la enseñanza. Para llevar a cabo la función pedagógica se requiere de la realización de tareas y análisis que exigen conocimientos específicos que posibiliten tomar decisiones en favor de satisfacer la necesidad social de una educación de buena calidad.

El discurso pedagógico se encuentra en libros y documentos, en el espacio del aula y también en otros no necesariamente vinculados con la docencia. Por su parte, el saber docente, entendido como un conocimiento integrado a la práctica (know how), se expresa no en el discurso de la pedagogía sino en la tarea cotidiana de los docentes. Este saber incluye los conocimientos que requiere el que hacer docente, y también los conocimientos no formales que hacen al oficio docente, que se manifiestan y existen en las condiciones reales de la tarea cotidiana, es decir dentro de condiciones generalmente distintas de las que permite la expresión del saber pedagógico.

En opinión de Tenti Fanfani (1987), dentro del campo de saberes acerca de la educación hay tres subconjuntos de conocimientos: uno cuya propensión es establecer el “deber ser de la educación”. El segundo subconjunto está constituido por saberes sobre el “cómo hacer”, es decir como incidir en la realidad. En tercer lugar se encuentra el subconjunto de los saberes que explican “cómo es”, en qué momento y que relaciones se dan en la educación. Es decir permiten comprender y explicar lo real. El mismo autor sostiene que: *“El problema es que si no construimos nuestras propuestas y nuestras tecnologías en función de un conocimiento adecuado de lo real, tienen una baja posibilidad de éxito o de realización. No hay tecnologías válidas para todo tiempo y lugar, como a veces tienden a pensar los tecnólogos”* (Habermas J. 1997 citado por Tenti Fanfani (1987). Por su parte, Rockwell sostiene: *“A diferencia del saber pedagógico, el saber docente rara vez se documenta y es en éste campo donde la etnografía puede aportar para dar cuenta del mismo. La*

etnografía puede proporcionar una versión de esa reflexión docente y un acercamiento a aspectos del quehacer diario que no siempre se enuncian en el discurso cotidiano de los maestros, ni se encuentran codificados en la pedagogía” (Rockwell 2009 p. 28).

2.4.5 La tensión del entrevistador

Hasta ahora en el presente escrito se ha tomado en cuenta exclusivamente el protagonismo del entrevistado y la tensión que supone para el mismo tener que interpretar las preguntas, elaborar las respuestas y finalmente responder, con la claridad con que quiera hacerlo y de la que sea capaz.

Pero la realidad del trabajo etnográfico indica que el entrevistador debe admitir que no podrá entender la experiencia narrada por el entrevistado tal como éste la vivió, sencillamente porque una cosa es lo que una persona dice que hace y otra lo que verdaderamente hace, con lo cual la aproximación a la experiencia es de forma indirecta.

Esta circunstancia obliga al entrevistador a aportar una gran dosis de humildad y sentido común en el posterior análisis de la información, ya que como se indicó anteriormente, diferentes normas comunicativas de entrevistado y entrevistador, puede traer como consecuencia que éste último imponga las suyas. Por otra parte, el relato del entrevistado no es solamente un conjunto de respuestas, sino que, tal como ya se indicó, la entrevista se desarrolla en una situación social concreta que influye sobre él y lo condiciona notablemente.

Estas circunstancias traen aparejada una tensión en el entrevistador que no puede ni debe soslayarse.

CAPITULO 3

Metodología

3.1 Introducción

En la presente tesis, para realizar el análisis prospectivo, se utiliza el método de los escenarios con enfoque exploratorio descrito en el apartado 2.2.1.1.1. del Capítulo 2. Se ha elegido este tipo de prospectiva, en razón del interés de indagar futuros en función de las diferentes posibilidades de evolución de tendencias, eventos y actores, para la utilización de las herramientas de TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería. No se utiliza el análisis extrapolativo ya que solo permitirá indagar hacia donde se llegará si se continúa como hasta el presente, lo cual si bien es importante no aporta a la visualización de otros futuros posibles. Tampoco se ha optado por el análisis normativo ya que el mismo implica perfilar un futuro y definir estrategias de tipo político-institucionales.

Para llevar adelante el método de los escenarios con enfoque exploratorio es necesario definir primeramente:

- a- El sistema en estudio y los sub sistemas que lo componen.
- b- Los actores principales.
- c- El alcance temporal prospectivo.

3.2. Definiciones

3.2.1. Sistema

En general se puede decir que un sistema es un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos. Aracil y Gordillo (1998) lo definen como: *“un sistema es un objeto formado*

por un conjunto de partes entre las que se establece alguna forma de relación que las articula en la unidad que es precisamente el sistema”.

La característica fundamental de un sistema reside en la vinculación que existe entre sus partes, las cuales le confieren sinergia al conjunto. Se entiende que hay sinergia, cuando la suma de las partes es diferente del todo. *“Existe otra explicación más clara de sinergia y señala que un objeto posee sinergia cuando el examen de una de sus partes (incluso cada una de sus partes) en forma aislada, no puede explicar o predecir la conducta del todo”* (Johansen Bertoglio, 1998).

En general las totalidades desprovistas de sinergia son denominadas conglomerados.

Al sistema en estudio se lo limita en función de la relevancia del uso de TIC en la enseñanza de la física y se considera que está permanentemente influido y de manera trascendente por la situación económica del país y por las decisiones en materia de legislación y políticas universitarias a nivel nacional.

Al sistema se lo puede caracterizar por cuatro subsistemas:

- Subsistema docentes.
- Subsistema estudiantes.
- Subsistema autoridades.
- Subsistema infraestructura tecnológica.

3.2.1.1. Subsistema docentes

Los integrantes de este subsistema son los distintos sujetos que se desempeñan como docentes que pueden o no usar TIC, propiciar su uso o impedir que ello ocurra.

Los docentes se encuentran agrupados en cátedras que se estructuran y gestionan de acuerdo a la Ordenanza N° 2 H.C.D.-2008 (F.C.E.F. y N.-U.N.C), que establece para cada jerarquía docente un conjunto de tareas

y responsabilidades, de las que se destacan algunas para cada caso a continuación:

a- Profesor Titular. Sus tareas, entre otras son “Tener a cargo la planificación, conducción, coordinación y evaluación de la enseñanza y el aprendizaje de la materia o área a su cargo, en función de los objetivos curriculares fijados en el plan de estudios respectivo y los lineamientos determinados por las escuelas respectivas” (Art. 5° Inc. a). Además “Programar y/o participar en actividades académicas de formación y actualización de grado y posgrado, vinculadas con su especialidad, bien sean estas curriculares o internas de la cátedra, área o departamento” (Art. 5° Inc. d).

b- Profesores asociados. La Ordenanza citada anteriormente establece para esta jerarquía, entre otras, las siguientes tareas: “Colaborar con el Profesor Titular en todo el proceso indicado en el inciso a del artículo 5” (Art. 6° Inc a). Además “Programar y/o participar en actividades académicas de formación y actualización de grado y posgrado, vinculadas con su especialidad, bien sean estas curriculares o internas de la cátedra, área o departamento” (Art. 6 Inc. d)

c- Profesores Adjuntos. Sus tareas son, entre otras: “Colaborar con el Profesor Titular y/o Asociado en todo el proceso de planificación, ejecución, conducción y evaluación de la enseñanza y el aprendizaje” (Art. 7° Inc. a). También “Programar y/o participar en actividades académicas de formación y actualización de grado y posgrado, vinculadas con su especialidad, bien sean estas curriculares o internas de la cátedra, área o departamento” (Art. 7° Inc. d).

d- Profesores Asistentes. Son sus tareas, entre otras: “Planificar, conducir, coordinar y evaluar los trabajos prácticos de la materia siguiendo los lineamientos dados por el Profesor titular” (Art. 9° inc. a). También “Participar en las reuniones del equipo docente y en las actividades académicas de formación, actualización y extensión organizadas por la

cátedra o área” (Art. 9° Inc. f). Además “Participar en actividades académicas de formación y actualización de grado y posgrado, vinculadas con su especialidad, bien sean estas curriculares o internas de la cátedra, área o departamento” (Art. 9° Inc. g).

e- Profesores Ayudantes (A y B). Su tareas, entre otras es “Colaborar en tareas de conducción y evaluación de los trabajos prácticos, bajo la correspondiente supervisión” (Art. 11 y 12 Inc. a).

En cuanto a la carga horaria semanal, los docentes pueden tener:

- a- Dedicación Exclusiva (DE), con obligación de cumplimentar 40 horas semanales.
- b- Semidedicación (SD), con obligación de cumplir 20 horas semanales.
- c- Dedicación simple (DS), con carga horaria semanal de diez horas.

De lo anteriormente detallado, surge que es responsabilidad de los Profesores Titulares la determinación del uso de las TIC en la enseñanza de sus respectivas asignaturas, definiendo cómo y cuándo se deben emplear, así como la modalidad de evaluación, entre otras cuestiones propias del proceso de enseñanza y aprendizaje y fundamentalmente promoviendo la capacitación de los docentes.

Teniendo en cuenta que el análisis prospectivo de la presente tesis se llevará adelante en relación a las Cátedras Física I, Física II y Física III de las carreras de Ingeniería que se dictan en la F.C.E.F. y N., a continuación se detalla la dotación de docentes que desarrollan sus tareas en cada una:

Cátedra de Física I:

Un Profesor titular (SD).

Tres Profesores Adjuntos (SD). Uno de ellos comparte su carga horaria con otra asignatura.

Un Profesor Adjunto (DE) que comparte con Física I su carga horaria en otra asignatura.

Un Profesor Adjunto (DS).

Dos Profesores Asistentes (SD).

Ocho Profesores Asistentes (DS).

Dos Profesores Ayudantes (DS).

Total: 18 docentes.

Cátedra de Física II:

Un Profesor Titular, (DE) que comparte su carga horaria con la titularidad de otra asignatura.

Dos Profesores Adjuntos (SD); uno de ellos comparte su carga horaria con otra asignatura.

Un Profesor Adjunto (DS).

Un Profesor Titular de otra asignatura que comparte su carga horaria con Física II.

Dos Profesores Asistentes (SD).

Cuatro Profesores Asistentes (DS).

Total: once docentes.

Cátedra de Física III:

Un Profesor Titular (DS).

Un Profesor Adjunto (DE) que comparte su carga horaria con otra asignatura.

Dos Profesores Asistentes (SD) que comparten con Física III su carga horaria de otra asignatura.

Total: cuatro docentes.

En principio, todos los docentes tienen la posibilidad material de utilizar la infraestructura tecnológica disponible en relación a la herramienta TIC para desarrollar su actividad docente. Sin embargo, es conveniente

destacar que las cátedras se organizan verticalmente, concentrando en el respectivo Profesor Titular las determinaciones respecto de las metodologías de enseñanza, y en consecuencia las decisiones que pudiera tomar el resto de los integrantes carecen de gravitación frente a las del Profesor Titular.

3.2.1.2. Subsistema estudiantes

A este subsistema lo integran los estudiantes de las diferentes carreras de Ingeniería, que cursan alguna de las asignaturas citadas en el apartado 3.2.1.1. (Física I, Física II y Física III), que debido a su formación, expectativas y necesidades, pueden ser usuarios de TIC en los procesos de aprendizaje y en consecuencia demandantes de metodologías de enseñanza afines, es decir, son los actores principales.

El promedio etario relevado en encuesta realizada en el marco de esta tesis indica que el 80% tiene edad igual o menor a 20 años (Figura 4.21). Se trata en general de los comúnmente llamados “nativos digitales” (García et al., 2005) que manejan con soltura los recursos informáticos y están acostumbrados a su uso en forma cotidiana. Además, la misma encuesta revela que en un porcentaje elevado, ellos son usuarios de computadoras personales y de Internet (Figura 4.22 y 4.23), por lo que se puede suponer que son demandantes de la utilización de tecnologías informáticas para agilizar los procesos de información, difusión, de comunicación sincrónica y asincrónica, de actividad administrativa y de enseñanza y aprendizaje.

Según datos del Centro de Cómputos de la F.C.E.F.y N. en el año lectivo 2012 se han inscripto para cursar las asignaturas Física I, Física II y Física III un total de 2348 estudiantes, de los cuales 1032 son recursantes.

3.2.1.3. Subsistema autoridades

Este subsistema está integrado, como actores principales por, las autoridades encargadas de la conducción de la F.C.E.F. y N. cuyas decisiones son trascendentes a la hora de instalar y apoyar o no las modalidades de enseñanza y aprendizaje utilizando TIC.

Se consideran actores principales del subsistema autoridades a: los miembros del Honorable Consejo Directivo, al Decano, al Vice Decano, a la Secretaria Académica y al Secretario General de la F.C.E.F. y N., ya que tienen, en el ámbito de sus responsabilidades, injerencia en las definiciones de tipo conceptual, operativas y presupuestarias, en relación a la instauración o no del uso de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes asignaturas de las carreras de Ingeniería y en consecuencia, su influencia en el área de las asignaturas de física es innegable.

En relación a las atribuciones y responsabilidades del Honorable Consejo Directivo, se destaca que es el máximo órgano de conducción de la F.C.E.F.y N. y las disposiciones emanadas del mismo constituyen un importante elemento de análisis, en relación al tema de esta tesis. En este sentido, se ha revisado el Digesto en soporte digital disponible en la página de la citada Facultad, desde el año 2010 al 2012 inclusive (Resoluciones 1/2010 a 1180/2010; 1/2011 a 1729/2011 y 1/2012 a 1324/2012) y no se ha encontrado ninguna resolución vinculada con las TIC que disponga la incorporación de su uso en la enseñanza en asignaturas de las carreras que se dictan en ella.

Si bien es cierto que no hay una normativa que taxativamente asigne responsabilidades en el tema de esta tesis a las Secretarías mencionadas anteriormente, por uso y costumbre las mismas tienen delegada la responsabilidad en la puesta en ejecución de programas relacionados con el tema en trato. Estos programas pueden ser de ampliación y

actualización de recursos informáticos, de capacitación docente en relación al uso de tales recursos, tanto en lo operativo como en lo pedagógico didáctico. En consecuencia, las cuestiones relacionadas con la asignación presupuestaria correspondiente, sean de origen interno o externo, necesariamente deben pasar por sus decisiones.

Por otra parte, el tratamiento de cuestiones relativas a licencias de uso de diferentes softwares académicos y formalización de acuerdos en este sentido también es de su incumbencia.

3.2.1.4. Subsistema infraestructura tecnológica

Este subsistema está formado por equipamiento informático, tales como servidores, computadoras personales, redes LAN, sistemas de conectividad interna y externa instalados en la F.C.E.F. y N. además de los diferentes software de utilización académica como plataformas educativas (Moodle). En este trabajo, se considerará a las Aulas Virtuales como el recurso de TIC por excelencia, aun cuando se conoce que existen otros recursos, cuya utilización será tenida en cuenta al solo efecto de establecer referencias del grado de aproximación de los docentes a la utilización de dichas herramientas tecnológicas. Se entiende que tratándose de infraestructura tecnológica, hay detrás de ella un grupo de personas que toman decisiones, efectúan evaluaciones, programan las acciones que garanticen la disponibilidad de los sistemas informáticos, conformando un equipo de trabajo con claras definiciones de misiones y funciones, con organigrama y asignación presupuestaria.

Se consideran actores principales de este subsistema a la infraestructura tecnológica de la F.C.E.F. y N. en relación a la informática y las personas encargadas de la gestión del subsistema, así como la PC e internet entendida como una red de computadoras de alcance mundial.

3.2.2. Alcance temporal prospectivo

Habida cuenta que un estudio prospectivo debe necesariamente establecer un horizonte en el tiempo en base al cual elaborará sus conclusiones, en el caso en estudio de esta tesis se establece el alcance temporal en cinco años.

Se ha establecido este horizonte temporal, que algunos autores como Durán y Gay (2007) consideran de corto/mediano plazo, en función de los acelerados avances en materia de recursos informáticos en general, en el grado de penetración que tiene el uso de tales recursos en la sociedad en general y particularmente en los estudiantes, lo que a juicio del investigador son (y serán en el futuro con mayor intensidad) “catalizadores” de reacciones del sistema en estudio, en relación al uso de TIC en la enseñanza y aprendizaje de la física. Por otra parte, el plazo no está en desajuste con el límite de acción política de las autoridades, en base a lo que se puede esperar que permanezcan en sus cargos.

3.3. Modalidades

Para el desarrollo del estudio se utilizaron herramientas etnográficas, de naturaleza cuantitativa y cualitativa, que si bien tienen perfiles diferentes, se complementan en tanto permiten indagar sobre diversos aspectos de una misma realidad.

La elección de la metodología etnográfica como alternativa de incursión en la problemática específica de esta tesis, responde a la necesidad de abordar la misma con una mirada que tenga en cuenta el comportamiento de los diferentes actores, como integrantes de un grupo social con características propias, (pero que no han perdido su individualidad) y se desempeñan en un ámbito donde pueden ocurrir cambios que impacten en su modo de desarrollar las actividades específicas. Estos cambios

invariablemente generarán reacciones de aceptación, indiferencia o rechazo y en este último caso muy probablemente de manera encubierta.

En consecuencia, cobra relevancia la circunstancia que se observa frecuentemente, donde las personas suelen mostrar diferencias (a veces no sutiles) entre lo que dicen que hacen y lo que en realidad hacen, y esto no es ni bueno ni malo; simplemente ponen en evidencia una condición que no es ajena a la generalidad de los grupos sociales. Es decir, la observación directa en el campo de alguna manera prueba que existen desfases entre lo que “se debe hacer”, lo que “se dice que se hace” y lo que “se hace”, por lo cual es importante abordar la investigación desde un punto de vista etnográfico, ya que contempla esta característica y aporta herramientas adecuadas a la circunstancia. En este sentido Cabrera (2012) opina que en los casos en los que poco y nada se diga o se haya dicho desde el lugar y perspectiva de los actores, el enfoque etnográfico posibilita priorizar esta dimensión.

Siguiendo lo expresado por Rockwell (2009), en el sentido de que la etnografía es ecléctica y ha tomado de muchas disciplinas sus técnicas y herramientas diversas, en el marco de esta tesis se considerará que los resultados de las encuestas realizadas a los diferentes actores, forman parte del conjunto de datos etnográficos, ya que fueron obtenidas en el mismo ámbito y periodo en que se realizó la observación participante y las entrevistas, de manera que complementan el trabajo de campo.

En la búsqueda de información relativa al subsistema estudiantes se utilizó la modalidad cuantitativa, mientras que para el subsistema docentes se utilizaron instrumentos de modalidad cuantitativa y cualitativa. En lo que respecta a los subsistemas autoridades e infraestructura tecnológica, se aplicaron recursos de modalidad cualitativa.

3.3.1. Modalidad cuantitativa

La modalidad de naturaleza cuantitativa consistió en la realización de encuestas estructuradas a integrantes del subsistema docentes de física y del subsistema estudiantes, ambos de la F.C.E.F. y N.

En el primer caso la encuesta tuvo como objetivo indagar respecto a las herramientas de TIC que utilizan en sus respectivas cátedras, al grado de conocimiento y aceptación del uso de Aulas Virtuales, entre otras inquietudes. Se registraron 20 casos elegidos al azar. La encuesta se muestra en el **Anexo I**.

En el caso del subsistema estudiantes la encuesta tuvo como objetivo conocer las posibilidades de acceso a la tecnología informática, en relación la disponibilidad de computadora personal, a facilidades de acceso a Internet, por parte de los estudiantes, así como sus edades. Se registraron 61 casos y la encuesta se muestra en el **Anexo II**.

3.3.2. Modalidad cualitativa

La otra modalidad utilizada, de naturaleza cualitativa, consistió en una aproximación a las prácticas y representaciones que tienen los integrantes del subsistema docentes de física sobre el uso de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física, en las carreras de ingeniería, mediante la realización de entrevistas estructuradas.

La misma modalidad se aplicó a actores de los subsistemas autoridades e infraestructura tecnológica, pero mediante entrevistas abiertas, con la intención de conocer cuáles son las miradas institucionales y operativas que se tiene de la problemática en estudio.

3.3.2.1. La entrevista en profundidad

Si bien es cierto que la etnografía cuenta con un importante recurso conocido como entrevista en profundidad, de cuyas características se dio cuenta en el apartado 2.4.1.2. del Capítulo 2, en esta investigación no fue

utilizado ya que se priorizó la búsqueda de información entrevistando a un número relativamente importante de docentes, por la circunstancia ya señalada en el apartado 3.2.1.1. en relación a las diferentes jerarquías y posibilidades de influir en la toma de decisiones en relación al uso o no de TIC en la enseñanza de la física.

3.3.2.2. La entrevista

La tarea incluyó la realización de entrevistas estructuradas al 52% de los docentes de diferentes jerarquías de las cátedras de Física y su posterior análisis. Se eligió este tipo de entrevista en razón de que el investigador y el entrevistado utilizan un mismo bagaje de conocimientos y de recursos para tipificar una situación en particular, por lo cual las entrevistas realizadas pueden considerarse como relativamente carentes de problemas en relación a la meta comunicación. Por otra parte, en opinión de Yuni y Urbano (1999), cuantas más personas sea necesario entrevistar, más estructurada debe ser la entrevista. Además, y como lo señala Rockwell (2009) existen diversas técnicas de recolección de información pero no hay una norma que indique qué se puede o se debe hacer, ya que la interacción etnográfica, por ser un proceso social, generalmente está fuera del control del investigador.

Se ha elegido un porcentaje elevado de docentes a entrevistar en razón de la necesidad de conocer con mayor amplitud cual es la representación que tienen los mismo del uso de TIC en la enseñanza de física, aun cuando no todos pueden tomar decisiones en este sentido debido a las diferentes jerarquías y responsabilidades. Tal como lo han indicado diferentes autores, fue necesario informar a los entrevistados de la intención que moviliza la realización de las entrevistas, lo cual efectivamente se hizo.

El instrumento construido para realizar la entrevista (guión de entrevista) fue elaborado en base a las observaciones y percepciones que el

investigador ha acumulado previamente a lo largo del tiempo. Pero si bien es cierto que el instrumento no ha cambiado a lo largo de la investigación, sí se han producido cambios en el modo de escuchar lo que se responde, de entender el manejo de los tiempos de respuesta, de interpretar los silencios, de percibir que hay cosas que se callan y otras que se dan por sobreentendidas etc. En el **Anexo III** se incluye el guión de entrevista.

Para llevar adelante las entrevistas, fue necesario contactar previamente a las personas a entrevistar, explicarles cuidadosamente los motivos por los cuales era necesario hacerlo y cuando manifestaban su aceptación, se fijaba el momento y el lugar para concretarla.

En esta etapa del proceso, y probablemente en razón de la pertenencia del investigador al grupo social donde se realiza la investigación, en ningún caso hubo reticencia a conceder la entrevista. Cabe señalar que en todas las oportunidades se aclaró que la participación solicitada era voluntaria y que bajo ninguna circunstancia el investigador se vería afectado por una decisión negativa; es decir, se intentó dejar de lado los eventuales compromisos derivados del hecho de que el contacto con los entrevistados es cotidiano y generalmente en un marco de cordialidad. Se hace esta aclaración porque que en la práctica de las entrevistas no siempre el marco general donde se producen tiene las características señaladas, ya que, por lo general los vínculos se establecen de manera artificial, es decir se crean con exclusividad para llevar adelante las mismas y pueden perdurar solo el tiempo que sea necesario para formular y responder las preguntas.

En cuanto al lugar del encuentro, se ha creído conveniente dejar que el entrevistado lo proponga, en un intento de generar marcos de confianza como para que la conversación transcurra con la mayor comodidad posible. Así fue que algunas se llevaron a cabo en el lugar de trabajo del entrevistado, otras en el del investigador, y una en el domicilio particular del docente. Salvo en el último caso en que la entrevista se realizó un día domingo en horario propuesto por el entrevistado, las demás se

concretaron en días hábiles y en horarios en los que habitualmente los docentes se encuentran en el edificio de la F.C.E.F. y N.

Es oportuno señalar que si bien las entrevistas transcurrieron en un clima de cordialidad y con intención de aportar a la investigación, en general los docentes entrevistados han mostrado cierta inquietud frente a preguntas que los obligaban a pensar detenidamente la respuesta. No en todos los casos, pero si mayoritariamente, han habido silencios prolongados antes de emitir la respuesta (que son tenidos en cuenta como una oportunidad de aprendizaje por parte del investigador) y se interpreta que no siempre fueron consecuencia del interés de estructurar de mejor manera la misma, sino que pudo tratarse de un “tomarse el tiempo” para no decir lo que realmente piensan sobre el tema en cuestión.

En algunas, los movimientos corporales y carraspeos mostraron que no tenían una posición definida sobre la problemática, lo cual quedó en evidencia con el avance de las preguntas.

3.3.2.3. Observación participante

También se ha tomado la herramienta “observación participante” ya que, como se ha señalado anteriormente, el investigador estuvo en la comunidad donde se realiza la investigación, y se ha creído conveniente tomar datos de la cotidianeidad, de acuerdo a lo señalado en los puntos a y b del apartado 2.4.1.1. del Capítulo 2, para luego extraer conclusiones.

En la práctica no hay una indicación en el sentido del orden en que deben aplicarse las diferentes herramientas de la etnografía, pero si está admitido que *“se trata del viejo juego de la doble hermenéutica (Giddens, 2001) en la que el investigador se encuentra con marcos de sentidos producidos y reproducidos por los propios legos, a los cuales debe reinterpretar para poder construir categorías teóricas lógicamente consistentes y empíricamente viables”* (Cabrera, 2012, p 15).

La particularidad que ya se señaló en el sentido de la pertenencia del investigador al ámbito donde se lleva adelante la investigación, le confiere en este caso a la observación participante un perfil diferente. En efecto, no fue necesario esforzarse por ser “uno más” de la comunidad, y ninguno de los otros integrantes hacía o dejaba de hacer cosas solo porque alguien está observando. Sin embargo, fue necesario enmarcar la observación participante en el proceso, para lo cual el investigador aprovechó su condición de docente de dos de las cátedras en las que se centró la investigación.

En este contexto se realizaron las siguientes acciones:

- a- Visita con fines de observación a clases prácticas, por decisión personal y en forma planificada.
- b- Diálogo con estudiantes en oportunidad de cada visita de las citadas en el punto anterior, para conocer sugerencias, dificultades, quejas etc.
- c- Asistencia a clase práctica por invitación del docente a cargo de la misma.
- d- Asistencia a reuniones del Departamento de Física.
- e- Asistencia a reuniones convocadas por la Secretaría Académica de la F.C.E.F. y N.
- f- Asistencia a reuniones de la Comisión de Ciencias Básicas.
- g- Encuentros aleatorios sin propósitos definidos con integrantes de la comunidad, manteniendo conversaciones sobre temas circunstanciales relacionados con la actividad académica.
- h- Espectador circunstancial de intercambio de opiniones sobre temas varios sin incumbencia directa en el mismo, opiniones políticas, de carácter social etc.

Todas estas acciones sirvieron al investigador para formar una opinión respecto del modo en que los integrantes de la comunidad otorgan

significado a sus actos cotidianos y también para reflexionar sobre su propia práctica (Guber, 2007).

3.3.2.4. La interpretación

La interpretación de lo que los actores del subsistema docentes dijeron, callaron, sintieron, etc. se hizo utilizando las propiedades del lenguaje conocidas como indexicalidad y reflexividad, en los términos en que fueron abordados en el apartado 2.4. del Capítulo 2. Esto es así, en razón de que ambas propiedades son fácilmente aprovechables para el investigador, por su pertenencia a la comunidad, es decir, por ser un nativo de la comunidad investigada.

En lo que respecta a la indexicalidad, el significado de las expresiones y modo de construir tales significados es conocido y compartido cotidianamente por el investigador y los entrevistados, de modo que en este contexto utilizan un mismo bagaje de conocimientos y de recursos para tipificar una situación en particular.

En cuanto a la reflexividad, la particularidad del investigador de ser “nativo”, la muestra como de aplicación ineludible, ya que ésta refiere tanto a la aceptación del investigador de que es parte del mundo que estudia, como a su intento por entender sus propias experiencias, en razón del carácter reflexivo de la investigación social (Guber, 2001). Esta circunstancia, tal como se ha señalado en el apartado 2.4.5. del capítulo 2, implica una tensión en el investigador. En palabras de Cabrera: *“Partir de una presencia insustituible del investigador en el campo implica todo un desafío teñido de aprendizajes, errores, complejidades y tensiones que curten al investigador de una experiencia altamente enriquecedora y recomendable”* (Cabrera 2012, p. 13).

3.3.2. Entrevistas no estructuradas

3.3.2.1. Entrevista no estructurada a la Secretaria Académica y al Secretario General de la F.C.E.F. y N.

Se mantuvieron sendas reuniones con la Secretaria Académica y con el Secretario General con la intención de conocer las políticas en relación a la utilización de TIC en la enseñanza de las diferentes asignaturas de las carreras de Ingeniería. Estas reuniones fueron previamente solicitadas por el investigador y acordadas en cuanto a fecha, hora y el lugar elegido fue la oficina de los Secretarios entrevistados.

3.3.2.2. Entrevista no estructurada al Director del Centro de Cómputos de la F.C.E.F.N.

Se mantuvo una reunión con el Director del Centro de Cómputos, con el fin de conocer cuáles son las condiciones en que se presta el servicio de conectividad y acceso a servidores, las previsiones de crecimiento de la demanda y aseguramiento del funcionamiento de los diferentes sistemas en uso en la actualidad. Asimismo se indagó en relación a las condiciones de acceso a Internet y a la instalación de redes en el ámbito del edificio donde se dictan las clases de física.

Esta reunión fue previamente solicitada por el investigador y se acordó fecha, hora y el lugar de realización de la misma fue la oficina del Director entrevistado.

CAPITULO 4

Análisis de los subsistemas

4.1. Introducción

En este capítulo se analizarán los datos obtenidos mediante encuestas, entrevistas, reuniones y a través de la observación participante, de los subsistemas indicados en el Capítulo 3.

4.2. Subsistema docentes

4.2.1. Análisis de encuestas

Se realizó una encuesta, que se muestra en el **Anexo I**, que tuvo como objetivo indagar respecto a las herramientas de TIC que utilizan en sus respectivas cátedras, el grado de conocimiento y aceptación del uso de aulas virtuales, principalmente.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

- Los docentes encuestados se eligieron al azar, con la siguiente distribución de jerarquías: Profesores Titulares: 11 %; Profesores Adjuntos: 39% y Profesores Asistentes 50%. (Figura 4.1). Estos porcentajes se corresponden con la distribución jerárquica de los docentes que se detalló en el apartado 3.2.1.1.

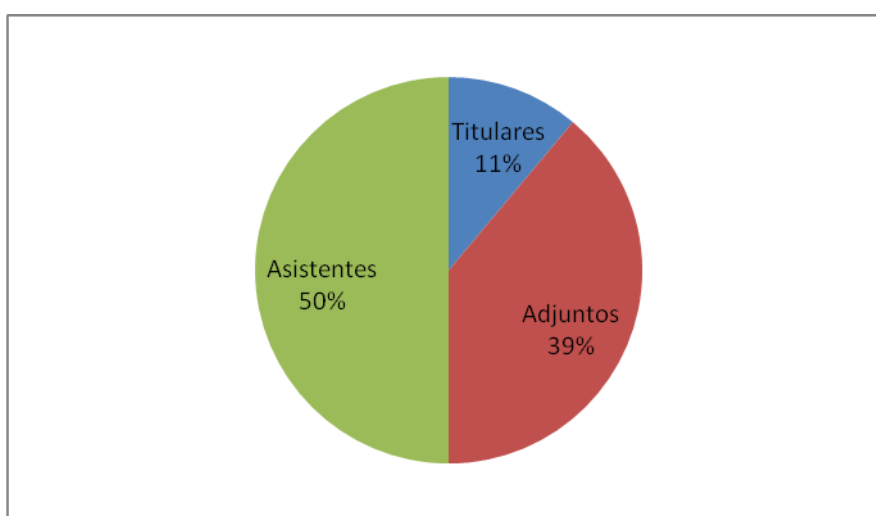


Figura 4.1-Distribucion de jerarquias docentes de la muestra

En la Figura 4.1 puede apreciarse la distribución de jerarquías docentes de la muestra, con porcentajes que si bien son diferentes al de la población (Prof. Tit.: 10 %, Prof. Adj.: 32 % y Prof. Asist.:58 %, apartado 3.2.1.1.), son comparables en grado aceptable, máxime si se tiene en cuenta que los docentes encuestados fueron seleccionados de manera aleatoria, con lo cual se puede asumir que la muestra es representativa de la población y que está en sintonía con la dinámica de las actividades docentes, donde las probabilidades de encuentros personales en el ámbito de trabajo están repartidas de manera semejante a la distribución de jerarquías docentes de la población.

- Ningún docente de la muestra tiene a cargo menos de 50 alumnos por año. El 17% tiene a cargo entre 50 y 100 alumnos y el 83 % tiene a cargo más de 100 alumnos por año (Figura 4.2).

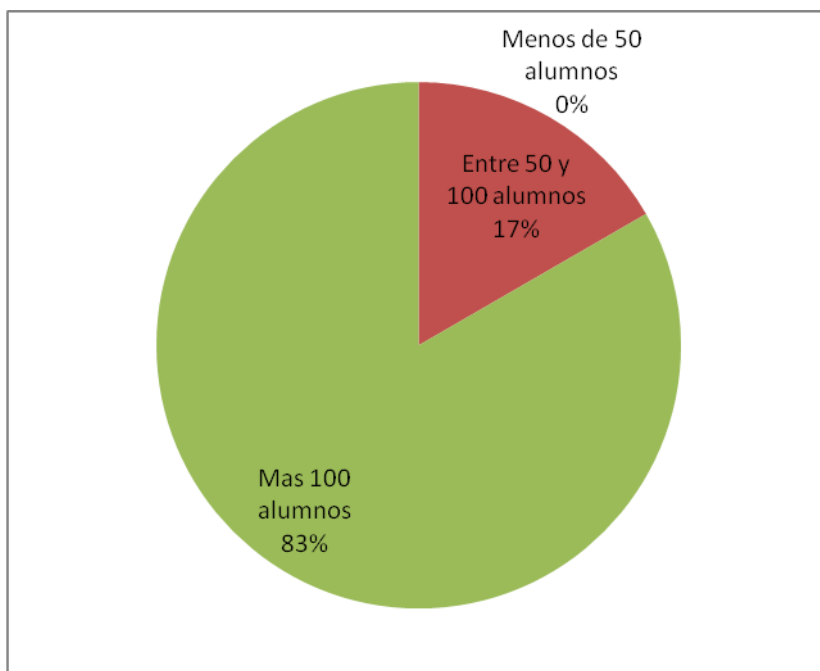


Figura 4.2-Cantidad de alumnos a cargo de cada profesor por año

En la figura precedente se puede ver que el número de estudiantes que tiene a cargo por año cada profesor es elevado. El 83% de los docentes

tiene a cargo más de 100 alumnos por año, lo cual dificulta, por la cantidad de trabajo que esto implica, las tareas de enseñanza, seguimiento y evaluación continua de los estudiantes, así como la implementación de innovaciones en el aula.

A estas dificultades se suman las que se relacionan con la característica experimental de las asignaturas, cuya práctica se lleva adelante en aulas laboratorios generalmente superpobladas. Dichas actividades se complementan con la presentación de informes que los alumnos elaboran después de cada trabajo práctico de laboratorio, los cuales deben ser corregidos por los Profesores Asistentes responsables de cada comisión, con la consiguiente demanda de tiempo para éstos últimos.

- El 33 % de las cátedras a las que pertenecen los docentes tiene menos de 10 docentes y el 67 % restante tiene más de 10 docentes (Figura 4.3).

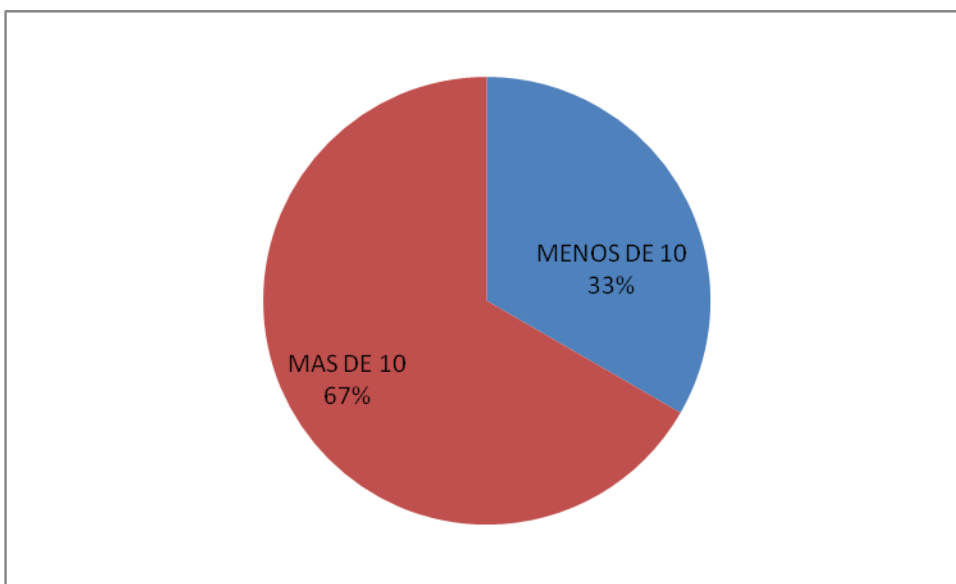


Figura 4.3-Distribución de docentes por cada cátedra

En la Figura 4.3 se muestra la distribución de docentes por cátedra donde se ha desarrollado la investigación y tiene el sentido de poner en evidencia las tareas de gestión y coordinación a cargo del responsable de cada una de ellas, es decir del Profesor Titular, que demandan

importantes porciones del tiempo disponible, máxime si se tiene en cuenta que por lo general, tal como lo muestra en la Figura 4.2, los docentes tienen un número importante de alumnos a cargo, que impactan en la responsabilidad de cada Profesor Titular.

- El 100% de los Profesores Titulares encuestados consideran que en sus cátedras hay docentes capacitados para generar aulas virtuales.
- El 90 % de los docentes encuestados sabe que en sus cátedras hay docentes capacitados para generar aulas virtuales. El 10 % restante no lo sabe (Figura 4.4).

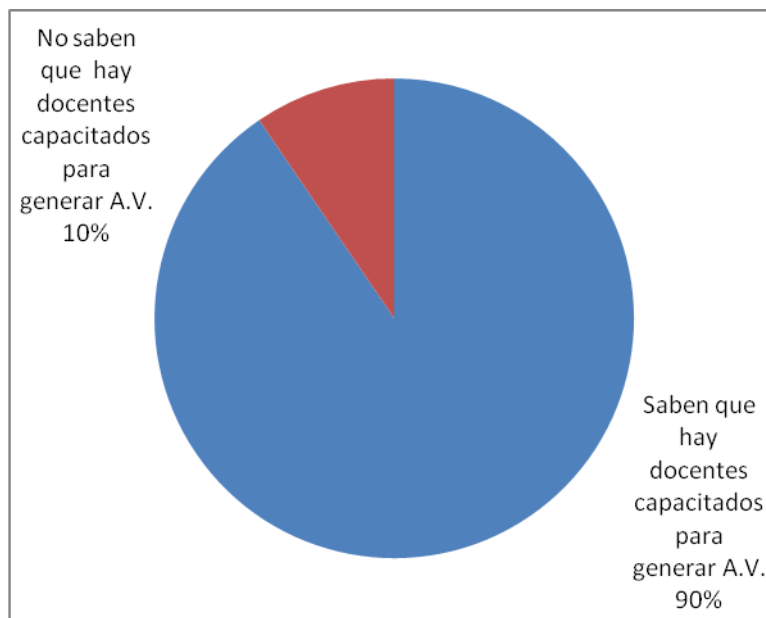


Figura 4.4-Distribución de docentes que saben que en sus cátedras hay docentes capacitados para generar aulas virtuales

En la Figura 4.4 se muestran los datos referidos a todos los docentes encuestados y se puede considerar que el recurso aula virtual no es extraño en el ámbito de las cátedras de física.

- El 50% de los Profesores Titulares encuestados dicen que en sus cátedras se promueve el uso de aulas virtuales (Figura 4.5).

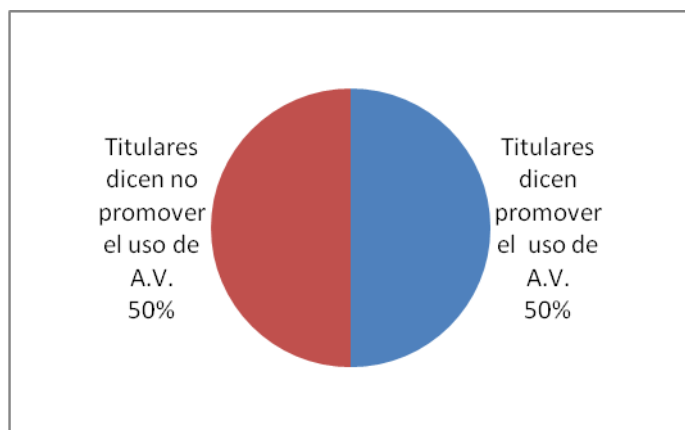


Figura 4.5-Distribución de Profesores Titulares que dicen promover el uso de aulas virtuales.

La Figura 4.5 muestra un dato muy importante. Si bien es cierto que todos los Profesores Titulares consideran que en sus cátedras hay docentes capacitados para generar aulas virtuales, la mitad de los que fueron encuestados no promueven su utilización. Esto podría deberse a varios motivos, entre los que se pueden citar de manera no excluyente, y sin emitir juicio de valor sobre ellos, los siguientes:

- a- Desconoce las ventajas y/o desventajas de su utilización.
- b- Su posición es contraria a la utilización del recurso en cuestión, porque lo considera contraproducente.
- c- Consideran que los docentes de la cátedra (incluido el responsable) no están preparados para hacer un uso adecuado de las aulas virtuales.
- d- Entiende que si bien es cierto que ofrece importantes ventajas, la cantidad de tiempo adicional que significaría su gestión (y apoyo a los docentes de la cátedra) puede hacer inviable su utilización.
- e- La posición es transitoria y admite que debe llevarse adelante un proceso de capacitación previa de los docentes de la cátedra al respecto.

- El 50% de los docentes encuestados que no son Profesores Titulares dice que en sus cátedras se promueve el uso de aulas virtuales (Figura 4.6).

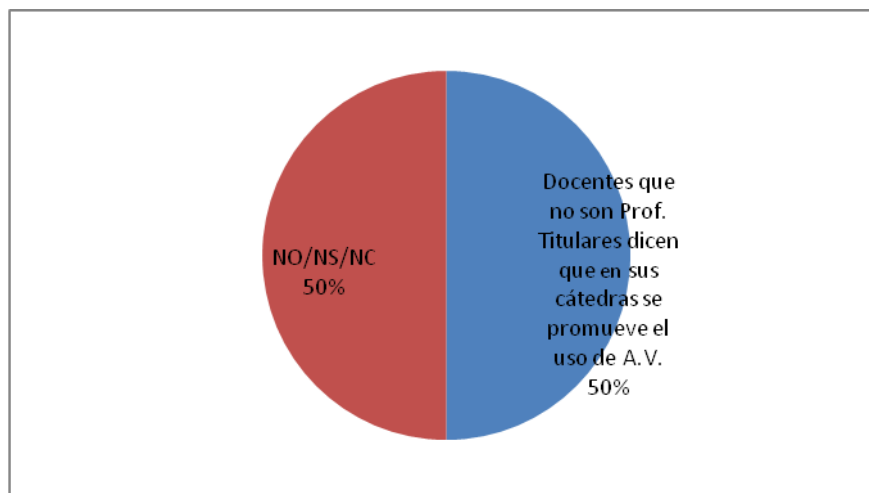


Figura 4.6-Distribución de docentes que dicen que en sus cátedras se promueve el uso de aulas virtuales

La Figura 4.6 está relacionada con el inmediato anterior y muestra que también el 50 % de los docentes encuestados, que no son Profesores Titulares, consideran que en sus cátedras respectivas se promueve el uso de aulas virtuales, y el resto se reparte entre los que consideran que no se promueve su uso y/o los que no saben o no contestan. La coincidencia numérica con el dato de la Figura 4.5 no significa que se pueda trasladar linealmente el porcentaje coincidente (50%), como para asegurar que la mitad de los docentes de cada cátedra conocen que en ellas se promueve el uso de aulas virtuales.

- El 100 % de los Profesores Titulares encuestados dice que en sus cátedras NO se promueve la capacitación de docentes en la utilización de aulas virtuales.

Este dato muestra una circunstancia notable a la que debe prestarsele atención. Ninguno de los Profesores Titulares encuestados promueve la capacitación de los docentes de sus respectivas cátedras en el uso de aulas virtuales. Esto en algún modo constituye una contradicción con el resultado de la Figura 4.5, ya que si en algunas cátedras se promueve el

uso de aulas virtuales, no se entiende que al hacerlo, no se contemple la promoción de la capacitación de los docentes al respecto.

- El 100% de los Profesores Titulares encuestados dicen que no cuentan en sus cátedras con equipos de personas para apoyar el trabajo de los docentes con aulas virtuales.

Puede interpretarse que la imposibilidad de conformar equipos de apoyo con los docentes de la cátedra que están capacitados para generar aulas virtuales se debe a que la cantidad de ellos, su formación y sus ocupaciones habituales en el marco de sus responsabilidades como integrantes de una cátedra, no les permiten además disponer de tiempo como para apoyar al resto de los docentes en el tema en trato. En este sentido cobra relevancia la cantidad de docentes en cada cátedra, que de alguna manera se expuso en la Figura 4.3. Lo anteriormente expresado también puede interpretarse como la consecuencia, entre otras, de una inadecuada relación docente-alumno.

- El 50 % de los Profesores Titulares encuestados dicen que han planteado a las autoridades el interés en potenciar el apoyo a los docentes de sus respectivas cátedras en el trabajo con aulas virtuales. El 50 % restante dice no haberlo hecho (Figura 4.7).

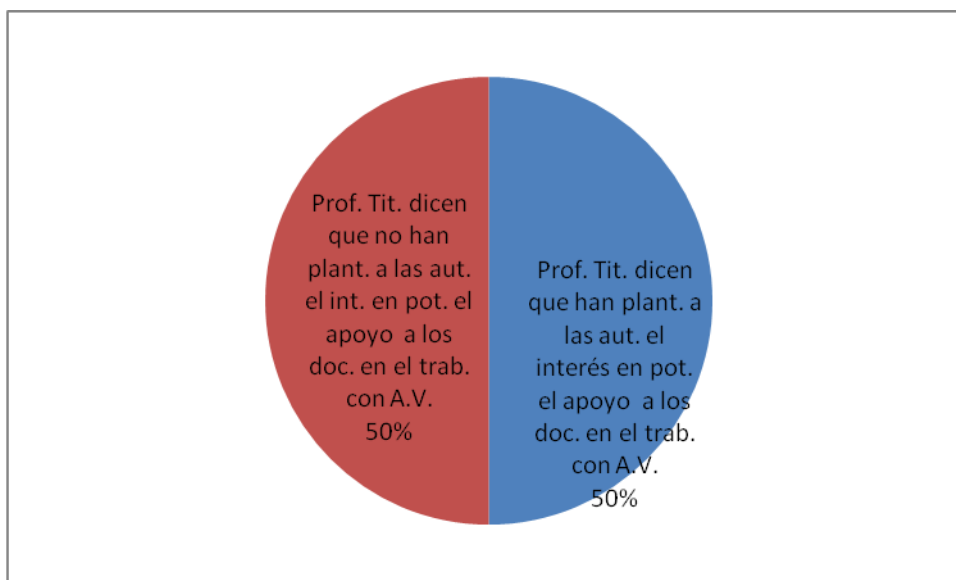


Figura 4.7-Distribución de Profesores Titulares que dicen haber planteado a las autoridades el interés en potenciar el trabajo con aulas virtuales

En la Figura 4.7 se aprecia que el 50% de los Profesores Titulares encuestados dice haber planteado a las autoridades el interés de potenciar el apoyo a los docentes de su cátedra en el uso de aulas virtuales. Hacen referencia a planes de capacitación en el uso y generación de aulas virtuales, como así también en la cuestión atinente a contenidos y su forma de presentación y aplicación en las mismas. Es decir, probablemente tengan inseguridad de poder encarar y mantener en el tiempo un programa de inclusión de aulas virtuales con recursos propios de la cátedra exclusivamente, en las condiciones en que actualmente se desenvuelven, en cuanto a la cantidad de docentes y de alumnos por comisiones.

- El 100% de los docentes encuestados considera que el uso de TIC puede ser útil para los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- El 50 % de los Profesores Titulares encuestados dice que hay aulas virtuales funcionando en el ámbito de su cátedra.
- El 62 % de los docentes encuestados que no son Profesores Titulares conocen que en el ámbito de sus cátedra funcionan aulas virtuales. El resto no sabe o no contesta (Figura 4.8).

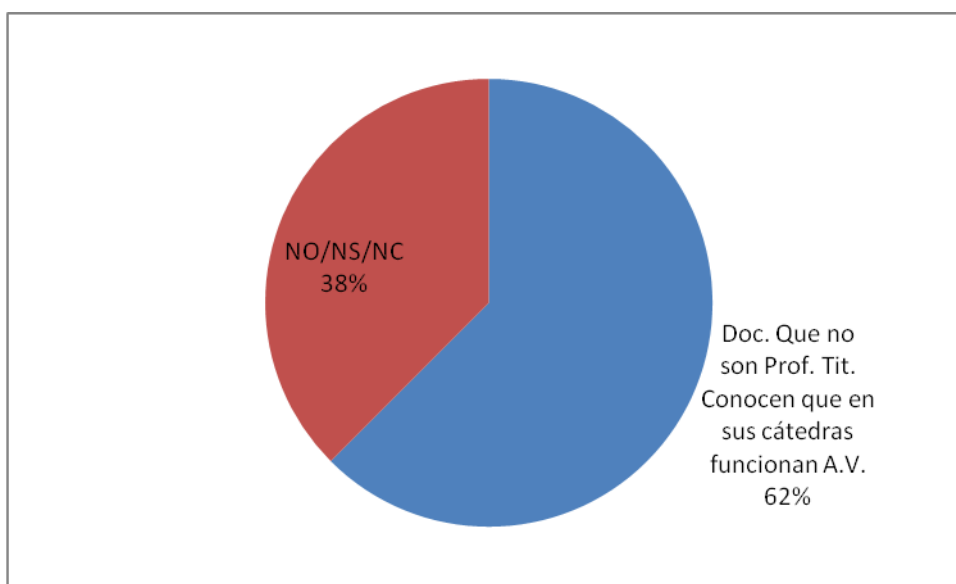


Figura 4.8-Distribucion de docentes que conocen que en sus cátedras hay aulas virtuales funcionando

En la Figura 4.8 se puede ver que el porcentaje de docentes que no son Profesores Titulares que conocen de la existencia de aulas virtuales funcionando en sus cátedras es relativamente bajo, y esto puede deberse a las siguientes causas, entre otras posibles:

- a- Los responsables de cátedra no están comunicando efectivamente tal novedad a todos los integrantes.
- b- Los reponsables de cátedra no están involucrados con el funcionamiento de las aulas virtuales y por lo tanto no lo están informando.
- c- Los integrante de las cátedras no han registrado la información, si efectivamente ésta fue proporcionada, lo cual podría significar falta de interés de los mismos en el tema aulas virtuales.
- Todos los Profesores Titulares de cátedra en cuyo ámbito funcionan aulas virtuales está al tanto de los contenidos de las mismas.
- Ningún Profesor Titular encuestados fue consultado previamente respecto de los contenidos a incluir en las aulas virtuales que actualmente funcionan en sus cátedras. Esta circunstancia es relevante, en el sentido de que no se ajusta a lo dispuesto en la Ordenanza N° 2 H.C.D.-2008 (F.C.E.F. y N.-U.N.C), que establece en su Art. 5° Inc. a, que el Profesor Titular tiene a cargo “la planificación, conducción, coordinación y evaluación de la enseñanza y el aprendizaje de la materia o área a su cargo, en función de los objetivos curriculares fijados en el plan de estudios respectivo y los lineamientos determinados por las escuelas respectivas”, (apartado 3.2.1.1.).
- El 44% de los docentes que no son Profesores Titulares, y que trabajan en cátedras en cuyo ámbito funcionan aulas virtuales está

- al tanto de los contenidos de las mismas. El resto no sabe o no contesta (Figura 4.9).

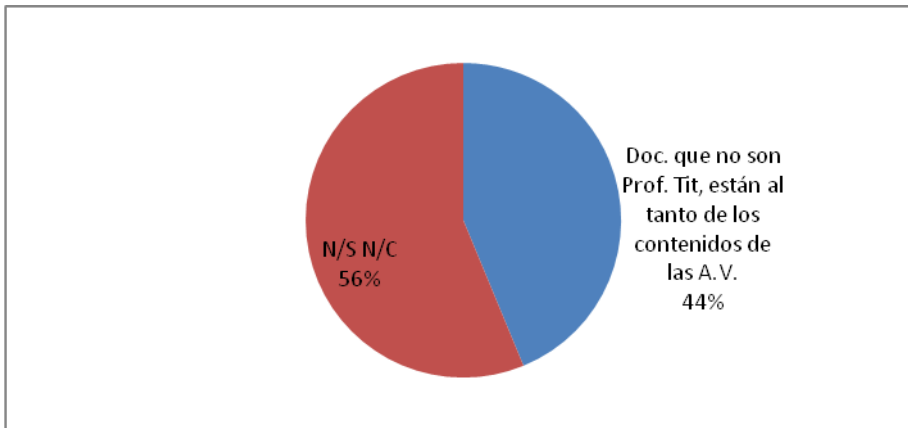


Figura 4.9 Distribucion de docentes que están al tanto de los contenidos de las aulas virtuales

Para la Figura 4.9 corresponden idénticas consideraciones que para la Figura 4.8.

- El 78 % de los docentes encuestados cree que debe modificarse el proceso de enseñanza y aprendizaje debido a la utilización de aulas virtuales. El 17 % no cree que deba modificarse dicho proceso y el 5 % no sabe si debe modificarse o no (Figura 4.10).

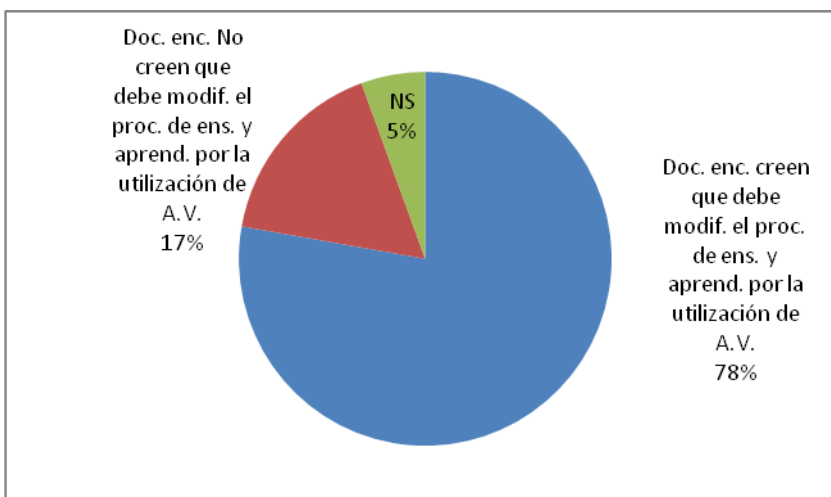


Figura 4.10-Distribución de docentes que creen que debe modificarse el proceso de enseñanza y aprendizaje por el uso de aulas virtuales

En la Figura 4.10, se evidencia que mayoritariamente los docentes creen que para utilizar aulas virtuales deben modificarse los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual también podría estar indicando que al no capacitarse en esta cuestión, y no contar con equipos de apoyo en sus respectivas cátedras, no se sentirán seguros de poder llevar adelante de manera eficiente y eficaz el proceso en lo que sea de su responsabilidad.

- El 100 % de los docentes encuestados trabaja en cátedras donde se usan otros recursos de TIC, tales como e-mail, chat, foros, etc. El 61 % lo hace donde se usan hasta dos recursos y el 39 % en donde se usan más de dos (Figura 4.12).

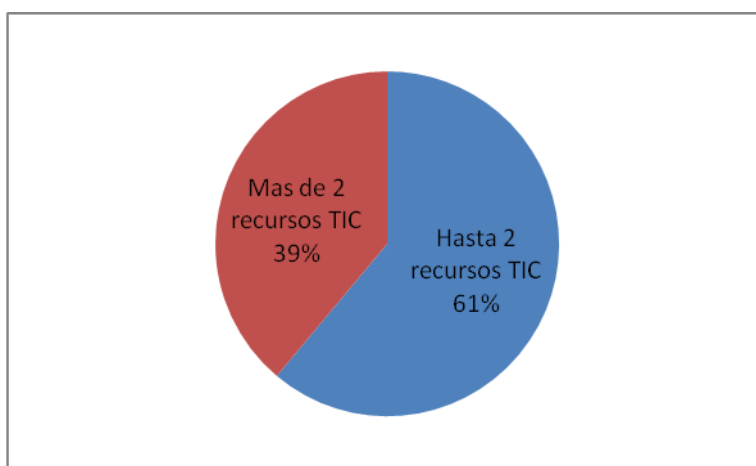


Figura 4.11-Distribución de cantidad de recursos de TIC en uso por cátedra

La Figura 4.11 muestra que, en general las herramientas de TIC no son desconocidas por los docentes. El 100 % de los docentes encuestados manifiesta que en sus cátedras se utilizan recursos de comunicación asincrónica (entre blogs y e-mail). El 55% dice que usan además el recurso de Power Point, que es apto para presentaciones, de lo cual se infiere que se utiliza en las clases presenciales. El 22 % hace referencia además a otros recursos.

Es importante señalar que la utilización de recursos de funcionamiento asincrónico hace suponer que tampoco es desconocido para los

docentes encuestados que la puesta a disposición de los mismos a los estudiantes, implica la obligación de responder en tiempo y forma las consultas y actualizar la información ofrecida.

4.2.2. Entrevista

4.2.2.1. Introducción

Para analizar las respuestas que ofrecieron los docentes entrevistados (**Anexo III**), se ha considerado conveniente producir agrupamientos, en base a criterios derivados de la orientación de cada pregunta y sus respuestas. Según Marradi et.al. (2007), en la etapa de procesamiento de la información obtenida en base a metodologías cualitativas, las preguntas deben ser “cerradas” a través de un proceso interpretativo, razón por la cual, se han definido cuatro grupos de preguntas en base a los criterios¹ que se explicitan a continuación:

a- Criterio relacionado con la importancia que otorgan los entrevistados al uso de TIC en la enseñanza.

a1: ¿Qué opina del uso de TICs en la enseñanza?

b- Criterio asociado a la opinión de los docentes encuestados respecto de la relación entre docentes y estudiantes mediada por la virtualidad.

b1: ¿Qué opina del vínculo virtual entre el docente y el estudiante?

b2: ¿Cómo define al estudiante en esta relación mediada por la virtualidad?

b3: ¿Cómo se ubica usted frente al estudiante en esta relación mediada por la virtualidad?

b4: ¿Qué certeza le atribuye a la autoría de los trabajos del estudiante en esta relación mediada por la virtualidad?

b5: ¿Qué opina de la evaluación del estudiante en esta relación mediada por la virtualidad?

¹ La nomenclatura utilizada para distinguir cada pregunta no se corresponde con el cuestionario y se escribe al solo efecto de vincularla con un criterio.

c- Criterio relacionado con el conocimiento y uso de herramientas TIC por parte de los docentes encuestados.

c1: ¿Cree que hay recursos didácticos suficientes en cantidad y calidad para la enseñanza de física en la virtualidad?

c2: ¿Conoce algunos?

c3: ¿Cuáles?

c4: ¿Ha utilizado alguno de ellos?

c5: ¿Cuáles?

d- Criterio relacionado con la posibilidad del uso de TIC en la enseñanza de física, su probabilidad, horizonte de tiempo y requerimientos para ello.

d1: ¿Cree usted que con el tiempo la enseñanza de física en su cátedra incluirá el uso intensivo de TIC?

d2: ¿Qué se requiere para ello?

d3: ¿Qué valor asigna a la probabilidad de esa inclusión y en cuánto tiempo?

4.2.2.2. Análisis de respuestas por criterio.

4.2.2.2.1. Análisis de las respuestas vinculadas al criterio relacionado con la importancia que otorgan los entrevistados al uso de TIC en la enseñanza.

En general, los docentes entrevistados le otorgan importancia al uso de TIC en la enseñanza. El 93% de los docentes encuestados tiene una opinión favorable y lo han expresado en frase tales como: *“Creo que es una herramienta muy poderosa, frente a la cual hay una disparidad en el manejo de los docentes de cierta antigüedad y los alumnos”* o *“Me parece que son indispensables como elementos de comunicación entre docentes y grupos de alumnos. Es un importante facilitador”*. (Figura 4.12).

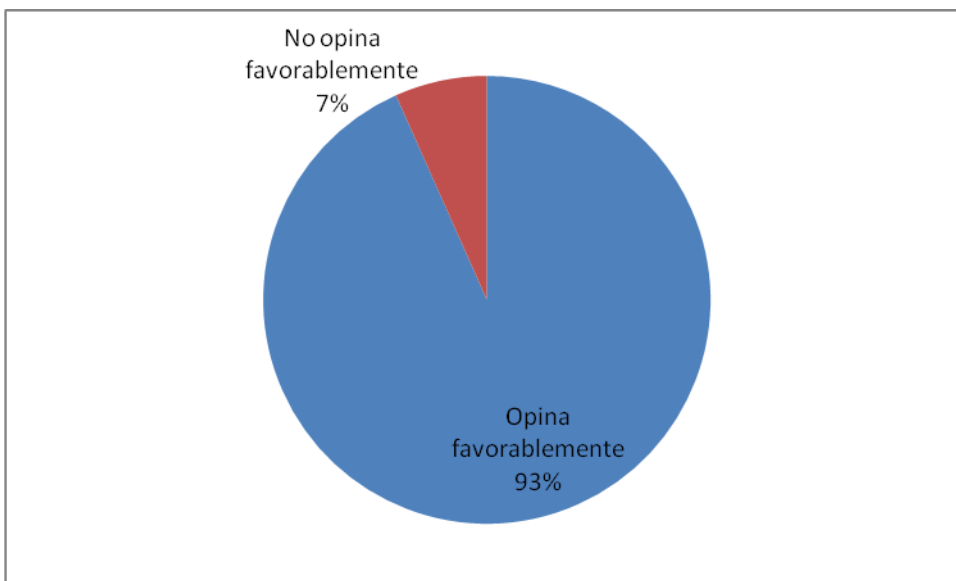


Figura 4.12- Opinión de docentes en relación a la importancia del uso de TIC en la enseñanza.

Sin perjuicio de lo anterior, en la mayoría de las respuestas se han escuchado observaciones y comentarios que muestran que, si bien consideran que el uso de TIC en la enseñanza es importante, no todas las consecuencias y derivaciones de su uso constituyen claras ventajas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Naturalmente, hay quien considera que son indispensables como elementos de comunicación entre docentes y grupos de alumnos, obrando como un importante facilitador, sin agregar observaciones de ningún tipo, y quienes además consideran que desde el punto de vista social ayuda a reducir la brecha entre pobres y ricos, debido a la posibilidad de acceder a la información.

También hay opiniones de quienes no tienen ninguna expectativa en el uso de TIC en la enseñanza, pese a que han usado algunos recursos de ese tipo, y por otra parte hay quienes opinan que es un tema que se instala por una cuestión de moda, ya que debe haber una enorme componente comercial, de la cual son conscientes los grandes países que la han adoptado y se actúa por imitación y si no se utilizan se da imagen de obsoleto.

Una de las cuestiones más repetidas, en relación al uso de TIC en la enseñanza, hace hincapié en que podría verse afectado el vínculo persona a persona. También se resalta que las comisiones numerosas, sumado a las obligaciones docentes en vigencia, no hacen posible destinar tiempos para trabajar en su implementación. Por otra parte, algunos docentes han manifestado que, sin restarle trascendencia a las TIC, no hay investigaciones que muestren que efectivamente su uso produce buenos resultados.

Se ha expresado también que los docentes en general no están preparados para hacer uso de ellas y tampoco están acostumbrados a su uso. En este sentido, se ha manifestado que el uso de TIC es importante, pero destacando que la diferencia entre las facilidades que tienen los estudiantes y la de los docentes para manejar los recursos informáticos opera como una dificultad para su utilización en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Algunas respuestas han hecho referencia a la necesidad de establecer claramente un nivel de complejidad conceptual como punto de partida desde el cual el uso de TIC no es inconveniente, en referencia a la posibilidad de que el instrumento acapare la atención del estudiante por arriba del fenómeno físico en estudio. Se trata en este caso a la utilización de simulaciones, que es un recurso al que en varias respuestas se atribuye un importante valor. También hay cierta preocupación por el hecho de que el estudiante, cuando opera con simulaciones, no advierte que algo puede dañarse, por ejemplo, por una incorrecta conexión, lo cual en la realidad sí puede ocurrir, y en consecuencia pierde contacto con la necesidad de adoptar criterios de seguridad personal y protección de equipos.

Un aspecto que se ha resaltado también es la posibilidad de la utilización de aulas virtuales, que no reemplazan al profesor y son de gran valor para

aquellos a los que se les dificulta el contacto persona a persona, por razones de tiempo y de ubicación geográfica.

Es importante destacar que el 93% de los entrevistados ha opinado favorablemente respecto del uso de TIC en la enseñanza, pero mayoritariamente han señalado que al hacerlo no se debe poner en riesgo el vínculo persona a persona al que seguramente están acostumbrados.

Sin embargo, también es cierto que, como se ha dicho al analizar la Figura 4.2., los profesores en general atienden un número considerable de estudiantes, que seguramente dificulta el contacto persona a persona, salvo que se entienda por esto, la posibilidad de dialogar circunstancialmente con un alumno. Sin embargo, por los gestos y comentarios hechos al margen, se pudo advertir que al hablar de contacto persona a persona, incluyen la posibilidad de explicar los temas con “tiza y pizarrón” y responder preguntas en el momento, algo que entienden no podría hacerse si se utilizan las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado aparece la preocupación por la falta de preparación en general de los docentes para hacer uso de las TIC, y en esto la percepción es que al hablar en general, se incluyen entre los que adolecen de dicha falta de preparación. En algunos casos es atribuida a la diferencia de edades entre estudiantes y profesores, pero lo sobresaliente es que tampoco hubo una manifestación de interés en capacitarse por decisión individual o porque institucionalmente se establezca un programa de capacitación de alcance masivo.

En cuanto a las respuestas que resaltan falta de investigaciones con resultados conocidos favorables o no del uso de TIC en la enseñanza, está claro que el tema es importante, pero no hay modo de conocer resultados si no se usan las TIC. Por cierto que lo anterior debe ocurrir con capacitación previa, planificación y compromiso de cumplimiento de

todas las tareas y fundamentalmente con establecimiento de objetivos, indicadores, metas y medición de resultados y aplicación de medidas correctivas si fuera necesario. O sea, la única forma de conocer si aportan o no, es aplicarlas, de manera planificada, y con claras definiciones de tiempo y alcances.

4.2.2.2.2. Análisis de las respuestas vinculadas con el Criterio asociado a la relación entre docentes y estudiantes mediada por la virtualidad.

El 87 % de los docentes entrevistados tiene una opinión favorable del vínculo que se establece mediado por la virtualidad, en el sentido de que se puede establecer y constituye una alternativa más, de contacto entre docentes y estudiantes, aunque con algunas reservas. Expresiones como: *“El vínculo existe, pero no me gusta”* o *“La vinculación puede ser limitada por el tiempo, pero el vínculo existe” así lo indican*. El 13% restante no ve posible el vínculo por este medio y se manifiesta en frases como: *“No se establece un vínculo”* o *“No tengo vínculo virtual”* (Figura 4.13).

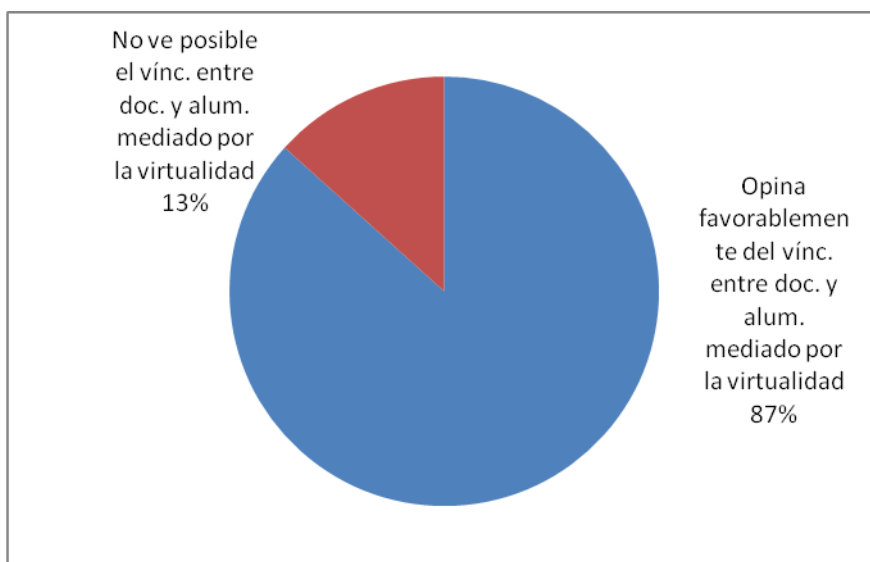


Figura 4.13-Distribución de opiniones respecto del vínculo virtual entre docentes y estudiantes

En general, el porcentaje de entrevistados que opina favorablemente del vínculo entre docentes y estudiantes mediado por la virtualidad es elevado. El porcentaje restante definitivamente no ve posible que dicho vínculo exista y pese a haber utilizado en algún momento recursos de TIC, no ha establecido el vínculo, por razones no especificadas, pero la percepción es que no le da importancia al mismo, porque descrea de que ofrezca alguna ventaja.

En algunas respuestas quedó nuevamente evidenciado el rol que asignan al vínculo virtual como un complemento de la relación personal a la que aseguran no debe reemplazar; en manifestaciones tales como: *“El vínculo virtual es valioso. Se puede ahorrar tiempo. Pero no reemplaza al otro persona a persona”,* o *“Tiene que ser complementario del encuentro persona a persona. Nunca lo reemplaza pero si lo complementa”,* se expresa esta idea. En otras no le atribuyen características complementarias, sino que se explicita que no debe reemplazar por ningún motivo al vínculo personal.

Hay algunas consideraciones en el sentido de que la ampliación de posibilidades de vinculación, en este caso con la virtualidad, seguramente generará la aparición de nuevos vínculos, particularmente motivados por los jóvenes, resaltando que en algunos casos los docentes no están preparados para ello, o no adquirieron la costumbre de utilizarlo, y que cuando se empieza a utilizarlos, no es sencillo volver atrás. Otras refieren a la necesidad de pautar el uso de la vinculación en la virtualidad, particularmente porque poner al alcance de los alumnos tal posibilidad, requiere tiempos prolongados para responder adecuadamente. También se considera que el vínculo virtual forma parte de un triángulo profesor, vínculo, estudiante, resaltando su importancia como un elemento de activa participación en la relación entre docentes y estudiantes.

Por último, se destaca que los que nunca usaron TIC como docentes (en la actividad de enseñar) ni como estudiantes (porque en su época de

estudiantes no exitian con tanta accesibilidad), no alcanzan a imaginar el modo en que podrían valerse del vínculo virtual, pero no niegan que su existencia sea posible.

En relación a cómo define el docente al estudiante en la relación mediada por la virtualidad, algunos docentes evitaron responder la pregunta (14%), el 73 % lo define como un estudiante, sin realizar ninguna particularización al respecto por la mediación con el vínculo virtual. Expresiones tales como: *“Creo que el estudiante utilizará los medios en función de que puede buscar información”* o *“El estudiante es fabuloso”* así lo señalan. El 13 % restante no ve al estudiante en el sentido expresado anteriormente y se refleja en frases tales como: *“Lo veo como pasivo. No parece alguien que pueda aportar, yo no lo he visto”*. (Figura 4.14).



Figura 4.14- Porcentaje de docentes que ven al estudiante en la virtualidad

Numerosos entrevistados opinan que el estudiante que utiliza los recursos de la virtualidad está más comprometido, por la necesidad de estar organizado en su actividad diaria para lograr aprendizajes. Otros opinan que el estudiante es poco activo, a pesar de que tiene más contacto con los medios virtuales que los docentes, y si no se le “marca la cancha” no entra por la variante de organizarse en la virtualidad; también hay opiniones en el sentido que se comportan como en la actividad corriente, donde no hay intervención de las TIC.

En relación a lo que un estudiante puede hacer con las TIC, hay opiniones que destacan sus aptitudes para utilizarlas, que superan a la que tienen quienes deben formarlos; también en este sentido se ha destacado que con sus habilidades, algunos, no todos, pueden ver clases en Internet de una universidad distante en el espacio y en el tiempo, es decir, independizarse del profesor, y otros pueden conformarse con lo mínimo.

Los que evitaron responder, aclararon que necesitaban un tiempo para reflexionar al respecto y otros respondieron que consideran que no es posible para ellos visualizar un estudiante en una relación mediada por la virtualidad, por falta de experiencia. Tampoco evidenciaron interés en experimentar en este sentido.

Con relación a la pregunta ¿Cómo se ubica usted frente al estudiante en esta relación mediada por la virtualidad? no todos los entrevistados respondieron en el sentido de posicionarse como un profesor frente a un alumno, en la virtualidad. El 80% dijo que puede asumirse como profesor, lo cual se manifiesta en expresiones como: *“Predispuesto a responder”* o *“Con humildad y aceptación de la realidad de muchos que nos hemos desarrollado en otra época”* y el 20% no se asume como docente en la virtualidad, reflejándose en frases como: *“Me siento en desventaja porque no soy nativo digital”* o *“Me cuesta la interacción virtual”*. (Figura 4.15).

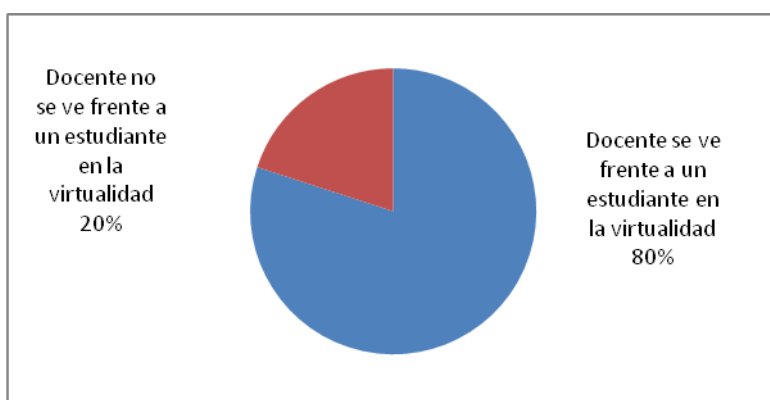


Figura 4.15-Distribución de docentes que se ven frente a un alumno en la virtualidad

Hay respuestas en múltiples sentidos, pero se destacan aquellas en las que el docente se ve en la virtualidad como alguien que propicia el diálogo entre él y los estudiantes para que la construcción de conocimientos sea posible. Otros manifiestan la inseguridad propia de quien debe aprender, en este caso a ser docente en la virtualidad, es decir, a manejar un proceso diferente, preparar material didáctico y estar dispuesto a responder siempre en buenos términos para mantener lazos en la virtualidad, algo para lo cual no se está preparado. Algunas han respondido estar dispuestos a atender y responder las preguntas de los estudiantes.

Otros manifiestan usar cotidianamente las TIC, por lo cual no le resulta difícil utilizarlas para posicionarse como docente. En estos casos se trata de docentes que pueden considerarse jóvenes.

También se escucharon respuestas indicando que se sienten en inferioridad de condiciones frente al estudiante, por su falta de destrezas en el uso de TIC, y otros que se ven aceptando con humildad la realidad de haberse desarrollado en otra época y que no pueden gestionar el uso de TIC, pese a haber sido protagonistas de cambios tecnológicos muy importantes.

Además están los que dicen involucrarse como docentes en este tipo de relación, pero no pueden destinar tiempo para atender a los estudiantes como se debe.

Con relación a la pregunta ¿Qué certeza le atribuye a la autoría del trabajo del estudiante en esta relación mediada por la virtualidad?, el 13 % de los docentes entrevistado no cree que los trabajos que pueden presentar los estudiantes en la virtualidad sean de su autoría; expresiones tales como: *“No le creo nada”* o *“No tengo ninguna certeza. Los trabajos no tienen originalidad”*, así lo indican. El 47% tiene dudas al respecto y lo manifiestan en frases tales como: *“Es muy relativo. En general, si es buscar material por Internet, hacen copiar pegar”* o *“Uno no sabe si lo*

hizo, si alguien se lo hizo”; el 27% cree en la autoría de los estudiantes solo si puede hacer un seguimiento de desempeño en el cursado y se refleja en frases como *“Si no hay seguimiento no hay forma de tener certezas”* o *“No tengo certezas. Y por eso creo que es complementario, pero no es irremplazable”* y el 13 % tiene total certeza; manifestaciones tales como *“Creo que el trabajo es muy cierto”* o *“Por la experiencia personal tengo certezas de que los trabajos los hace el alumno”* abonan esta idea. (Figura 4.16).

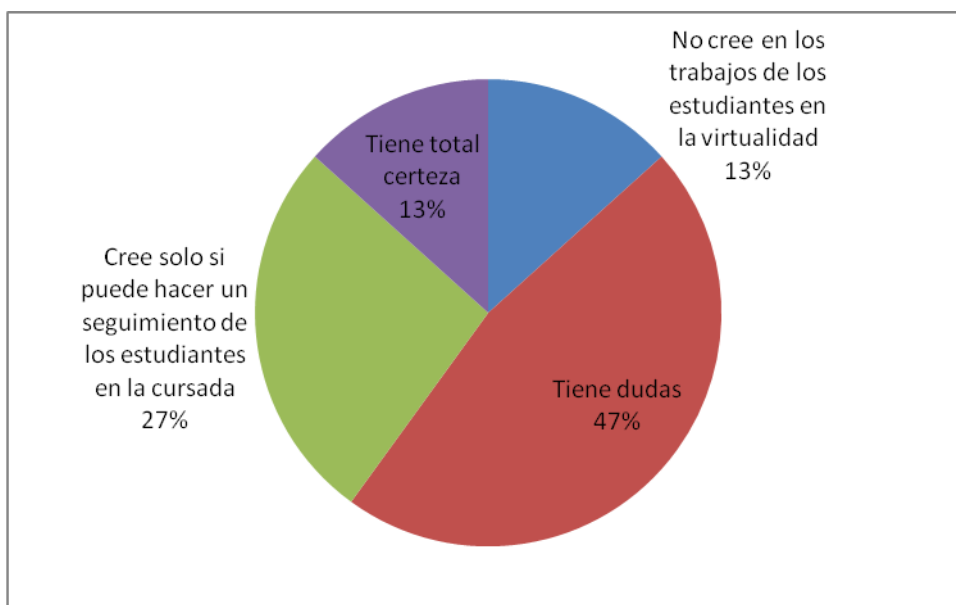


Figura 4.16-Distribución de docentes en relación a la certeza que le atribuyen a la autoría de los trabajos de los alumnos en la virtualidad

Al responder esta pregunta, los docentes, mayoritariamente han puesto en duda que los estudiantes sean los autores de los trabajos que puedan presentar en la virtualidad, en el sentido de que pueden recurrir a sitios donde es posible encontrar trabajos similares ya resueltos y copiarlos, o que alguien lo resuelva por ellos. Incluso manifestaron que han notado que los estudiantes hacen abuso de la información que está disponible en la red y que se evidencia falta de elaboración por parte de ellos.

Un bajo porcentaje otorga total certeza a la autoría de los trabajos, pero en lo expresado no se percibía una total seguridad.

En cuanto a la pregunta ¿Qué opina de la evaluación del estudiante en esta relación mediada por la virtualidad?, las respuestas en general siguen una distribución comparable a la de la pregunta anterior, lo cual tiene cierta coherencia. El 20% no cree que puedan realizarse evaluaciones en la virtualidad se han escuchado expresiones tales como: *“La respuesta es que no se puede evaluar”* o *“No recomiendo las TIC para aquellos profesores que quieren tener una certeza mínima del logro de los objetivos de enseñanza aprendizaje”*. El 33% cree que es posible pero con verificación presencial, lo cual se manifestó en frases tales como: *“Creo que es posible pero con verificación presencial”* o *“La incluiría, pero es una evaluación parcial. Debe complementarse con otra presencial”*. El 27% tiene dudas al respecto, y expresiones como: *“Se presta a que aparezcan dudas de si es él quien responde”* o *“Siempre queda la duda”*, así lo indican. El 20 % cree que es posible hacerlas, y frases tales como: *“Es factible y es una evaluación que permite saber si aprendió o no”* o *“Nosotros tenemos como experiencia una evaluación virtual en el Ciclo de Nivelación. Fue buena”* abonan esta idea (Figura 4.17).

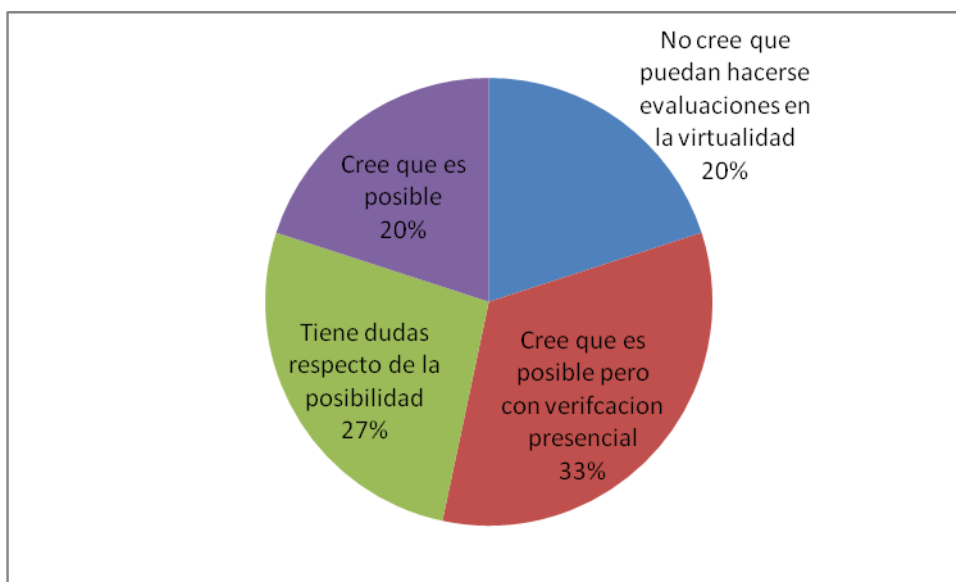


Figura 4.17-Distribución de docentes en relación a la posibilidad de realizar evaluaciones en la virtualidad

El tema planteado, de acuerdo a la percepción en el momento de escuchar las respuestas, es el que más dudas ha despertado, en cualquiera de los sentidos que pueden verse en la Figura 4.17. Es un tema “áspero”, según expresaron varios docentes entrevistados.

Si bien es cierto que la distribución de respuestas es comparable a la de la pregunta anterior, en este caso, algunas de ellas hicieron referencia a la falta de capacitación para elaborar un instrumento de evaluación. Entre las respuestas hay un marcado predominio de las que consideran que las evaluaciones deben ser complementadas por una verificación según la metodología tradicional.

Aquellos que han manifestado que la evaluación es posible, dicen tener experiencias en ese sentido y los que no creen que sea posible, no tienen ninguna experiencia en el tema, ni manifiestan interés en tenerla.

De lo observado y resumido precedentemente, con respecto al criterio asociado a la opinión de los docentes encuestados respecto de la relación entre docentes y estudiantes mediada por la virtualidad, se pueden hacer las siguientes consideraciones.

En lo relativo al vínculo virtual, mayoritariamente admiten que el vínculo entre docentes y alumnos es posible, pero también aclaran que es viable solo como complemento del que se establece persona a persona y al que no debe reemplazar. Esto último es expresado con mucho énfasis y podría entenderse como una negación de las posibilidades de la virtualidad para establecer vínculos entre docentes y estudiantes por sí misma.

No resulta fácil descartar al vínculo mediado por lo virtual de manera tajante y definitiva cuando tiene que responder una pregunta como la que está en trato. Y probablemente no sea fácil porque para cada uno de los entrevistados, el hacerlo podría evidenciar que no está imbuido de lo nuevo, de lo más reciente; expresiones tales como: “*Si no las utilizamos*

damos la imagen de obsoleto” así lo indican. Es decir, se pone de manifiesto que una cosa es “lo que la gente hace” y otra “lo que dice que hace”. Acepta el vínculo virtual, pero inmediatamente muestra que no lo reconoce ni confía plenamente.

En cuanto a cómo define al estudiante en la relación mediada por la virtualidad, prevalecen dos posiciones: la que ve al estudiante sin ninguna particularidad, y la que lo ve comprometido con el proceso de enseñanza y aprendizaje. La segunda posición puede responder a que quienes la sustentan consideran que es una modalidad de trabajo a la que solo pueden adherir los estudiantes comprometidos con su formación, por las implicaciones en materia de disciplina y organización. Esta última consideración tiene su asidero en la opinión de quienes señalan que, no obstante tener en general más destrezas que los docentes para manejarse en la virtualidad, es necesario establecerles pautas de trabajo para que puedan planificar y aprender a ser estudiantes en la virtualidad.

Con relación a cómo se ubica el docente entrevistado frente al estudiante en la virtualidad, las respuestas que prevalecen muestran que en general les cuesta posicionarse frente a los estudiantes con comodidad. Varios docentes no han tenido experiencias en el uso de la virtualidad y un caso en particular refiere a la necesidad de poner una cuota de humildad para aceptar que se han formado en otra época y carecen de aptitud para gestionar el recurso TIC, manifestando que: *“El hecho de aceptar las TIC como una ayuda es una actitud muy noble. Es una muestra de humildad de parte nuestra”*.

Con respecto a la certeza que le atribuyen a la autoría del trabajo del estudiante en la relación mediada por la virtualidad, los docentes en general muestran dudas respecto del grado de credibilidad que tienen los trabajos presentados por los estudiantes en este sentido.

En cuanto a la posibilidad de producir evaluaciones en la virtualidad, como en la pregunta anterior, la posición de los docentes en general no es proclive a la misma. Salvo algunas excepciones, no admiten nada que no se complemente con actividad presencial de evaluación. En general

solamente ven a la evaluación en su dimensión acreditativa, sin pensar en la importancia de las evaluaciones como herramienta que permite un seguimiento de la actuación del estudiante y la del docente. Seguramente que no es la falta de aceptación plena del uso de TIC la que origina esta mirada, pero en este caso, parece ponerse más evidente que para los docentes en general no cuenta otra mirada respecto de la evaluación.

Solo en un caso se hizo referencia a la auto evaluación de los estudiantes, pero no parece en general que este tema sea prioritario para los docentes. Va de suyo que para que un estudiante se auto evalúe es necesaria la participación del docente en la confección de cuestionarios y otros instrumentos, que podrían estar incluidos en un aula virtual a disposición de los estudiantes.

4.2.2.2.3. Análisis de las respuestas a preguntas del criterio relacionado con el conocimiento y uso de herramientas TIC.

El 80% de los docentes entrevistados considera que hay recursos didácticos suficientes, el 13% restante, no cree que haya; manifestaciones como: *“No hay suficiente. Depende de los anhelos de cada uno y de las aspiraciones de cada uno”* o *“Creo que siempre hay que estar construyendo los recursos porque son personales”* así lo indican. El 7% no sabe qué se considera suficiente. En este contexto se aclaró que el término “suficiente” se refería a la existencia de recursos didácticos y de plena accesibilidad para ser utilizados en la modalidad con la que cada uno de los entrevistados considerara conveniente y posible, en función de los contenidos a desarrollar en la asignatura (Figura 4.18).

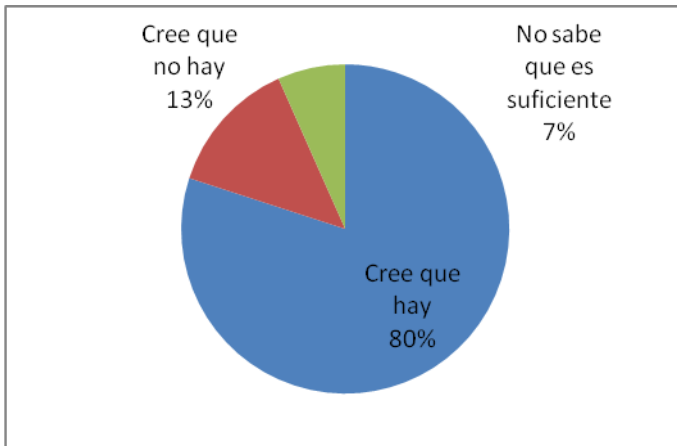


Figura 4.18-Distribución de docentes en relación a su opinión respecto de la existencia de recursos didácticos suficientes para usarlos en la virtualidad

Las respuestas a las preguntas ¿Conoce alguno?, ¿Cuáles? ¿Ha utilizado alguno de ellos?, se agrupan según la siguiente distribución (Figura 4.19):

El 100% de los docentes entrevistados conoce algún recurso de TIC

El 87% ha utilizado alguno de ellos

El 13% conoce alguno pero no ha utilizado ninguno

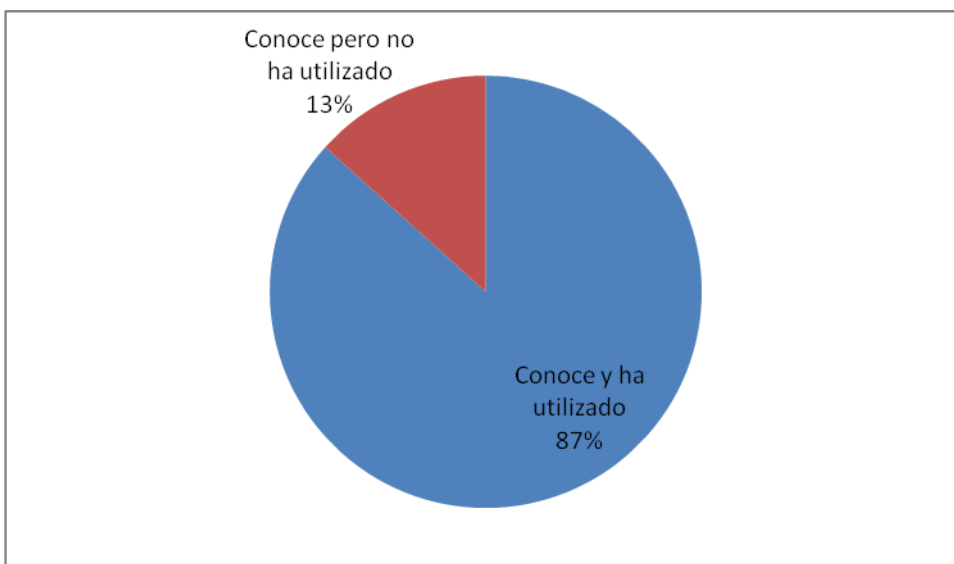


Figura 4.19-Distribucion de docentes según el conocimiento y uso de herramientas de TIC

A la pregunta respecto de qué recurso de TIC ha utilizado, las respuestas se distribuyen de la siguiente manera

Simulaciones varias: 60% de los docentes entrevistados.

Aulas virtuales: 27% de los docentes entrevistados.

Blogs: 20% de los docentes entrevistados.

Otros recursos utilizados: e-mail, Web Quest, encuestas, Wiki, etc.

En algunos casos, el mismo docente utilizó más de un recurso.

Analizados los datos correspondientes a las preguntas del criterio relacionado con el conocimiento y uso de herramientas TIC, se pueden hacer las siguientes consideraciones.

Queda claramente expuesto, que, como ya se ha dicho al analizar la Figura 4.19, las TIC no son extrañas para los docentes y mayoritariamente han utilizado algunos de los recursos TIC. Si además se recuerda lo que se analizó al tratar el primer criterio, se advierte que tampoco desconocen que pueden ser importantes en los procesos de enseñanza. Por lo tanto, se puede pensar que si no se usan masivamente podría ser por alguna de las siguientes causas, entre otras:

- a- No hay una decisión del responsable de cada cátedra ni de las autoridades de implementar su uso en forma generalizada, elaborando previamente una cuidadosa planificación, que incluya capacitación y adecuación de recursos.
- b- El número de alumnos por comisión supera ampliamente las posibilidades de los docentes.
- c- Las obligaciones docentes dejan al margen de toda posibilidad de disponer de tiempos para preparar y seleccionar material didáctico adecuado.
- d- No creen que el uso de TIC aporte beneficios al proceso de enseñanza y aprendizaje, aun cuando hayan manifestado lo contrario, en una nueva muestra de que una cosa es “lo que dicen que hacen” y otra “lo que hacen”.

- e- No están preparados suficientemente como para enfrentar con seguridad el reto que significa manejar el proceso de enseñanza en la virtualidad.

4.2.2.2.4. Análisis de las respuestas a preguntas del criterio relacionado con la posibilidad del uso de TIC en la enseñanza de física, su probabilidad, horizonte de tiempo y requerimientos para ello.

A la pregunta ¿Cree usted que con el tiempo la enseñanza de física en su cátedra incluirá el uso intensivo de TIC?, el 100% de los docentes entrevistados respondió que si cree que esa inclusión va a ocurrir con el tiempo.

En algunos casos han considerado que la extensión de los programas de las materias hace aconsejable la utilización de TIC en el desarrollo de algunas partes del mismo. También se ha considerado que es una moda que se impondrá, pero que las cosas no mejorarán solo por eso. En manifestaciones como: *“Es un tema que se instala por una cuestión de moda. Debe haber una enorme componente comercial de la cual son conscientes los grandes países que la han adoptado y actuamos por imitación”* o *“Puede ser por moda, pero las cosas no mejoraran solo por eso”* se advierte tal opinión. Otros no lo ven como algo deseable; frases tales como *“Particularmente creo que no me gustaría, pero si va para eso....”*, abonan esta idea.

En cuanto a la probabilidad de incluir el uso intensivo de TIC y horizonte de tiempo estimado, el 13% no asignó probabilidad aduciendo no tener elementos de juicio para hacerlo.

En cuanto a la probabilidad asignada y plazos para la inclusión citada, puede decirse que el 73% de los docentes asignan, con probabilidades diferentes, un horizonte menor o igual a cinco años para la inclusión del uso de TIC.

Al responder la pregunta relacionada con los requerimientos para la inclusión citada, mayoritariamente han mencionado a la capacitación y cambio de mentalidad de los docentes, así como adecuación de los recursos tecnológicos a las exigencias de la práctica. Manifestaciones como: *“Consenso, formación docente, manejo del A.V. Es necesario que se los instruya respecto de la potencialidad de las A.V”* o *“Desde RR HH, capacitación de los docentes y recursos y aulas acorde para eso”*, así lo indican. También se ha mencionado la necesidad de investigar respecto de los resultados de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en expresiones como: *“se necesita investigación acerca de la eficiencia del uso de A.V.”*

Un aspecto señalado como importante en las entrevistas se relaciona con la actitud de los Profesores Titulares de cátedra, quienes tienen normativamente asignada la responsabilidad de organizar y planificar el funcionamiento de las mismas (apartado 3.2.1.1), sin que ningún otro profesor pueda tomar decisiones que produzcan cambios sustanciales en el ámbito de las mismas. Es decir que si el Profesor Titular no define lineamientos concretos en el sentido de la utilización de TIC, no es posible introducirlas de manera generalizada.

En general los docentes asumen que se necesita capacitación, recursos humanos y tecnológicos para incluir el uso de TIC en la enseñanza de física en sus respectivas cátedras. Pero si bien admiten que dicha inclusión es probable, no se nota que tengan interés en capacitarse o indagar en lo que se necesita para producir tal inclusión. Los entrevistados dicen en términos muy amplios que son necesarios recursos humanos, recursos tecnológicos y planificación, pero salvo algunas excepciones, no han manifestado que están pensando en que serán actores del cambio o por lo menos, propiciadores del mismo.

En general no piensan en plazos prolongados ni en probabilidad elevada. Pero en promedio se puede decir que la mayoría estima que la inclusión

de TIC en sus respectivas cátedras se producirá en cinco años con un grado de probabilidad del 50 %. Es posible que terminen siendo partícipes y motores del cambio, pero siguen sin pensar en adecuar sus prácticas a lo que ellos mismos ven como tendencia. Nuevamente se evidencia que, como ya se ha dicho, existen desfases entre lo que “se debe hacer”, lo que “se dice que se hace” y lo que “se hace” (Cabrera, 2012).

Por último, corresponde destacar un tema que es transversal a todos los criterios analizados y tiene suma importancia. Se trata de la consideración que los docentes hacen de la presencia institucional y su participación en la problemática de la inclusión del uso de TIC en la enseñanza.

Solo el 20% menciona a la Institución (F.C.E.F. y N.) y su participación, en expresiones tales como: *“La universidad es un ambiente muy conservador. Los cambios no son bruscos. La cuestión institucional tiene un peso enorme”* o *“Necesitamos buena disposición de la facultad”*. El 80 % no lo hace (Figura 4.20).

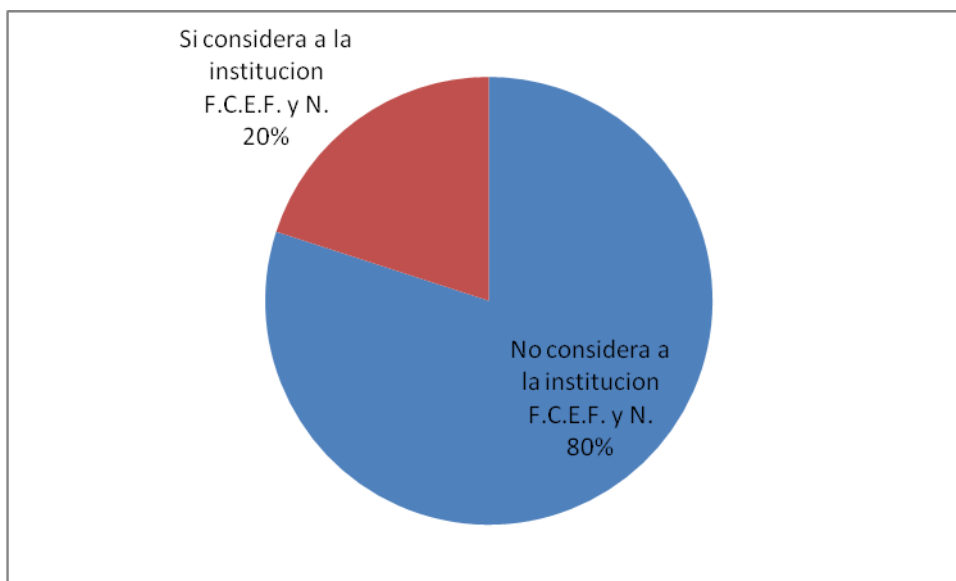


Figura 4.20-Distribución de docentes en relación a si consideran la presencia institucional en la definición de incluir las TIC en la enseñanza

Esta circunstancia, parece indicar que los docentes mayoritariamente no consideran que cuando se plantean alternativas de modificación en las

prácticas pedagógico-didácticas, hay una institución que invariablemente será caja de resonancia de los resultados, sean para bien o para mal.

Tampoco se considera mayoritariamente que si la inclusión de las TIC tratada en el criterio correspondiente ha de producirse, es la institución la que debe planificar acciones de capacitación docente, de actualización tecnológica y presupuestaria, pero fundamentalmente de acompañamiento con decisiones funcionales al cambio de modalidad y su mejora en el tiempo.

4.2.2.2.5. Discusión teórica acerca de los resultados.

Tal como se indicó en el apartado 4.2.2.1. para analizar las respuestas que ofrecieron los docentes entrevistados, se han agrupado las mismas en base a criterios derivados de la orientación de cada pregunta, con el fin de tener una visión más detallada de la situación general y algunos casos en particular de la representación que tiene los actores del subsistema docentes en torno a la utilización de las TIC en la enseñanza de la física.

Se puede concluir que, en general los docentes entrevistados atribuyen ventajas a la utilización de las TIC en la enseñanza de la física. Si bien desde lo puramente cuantitativo los porcentajes son importantes, para validar esta conclusión, también desde esto se observa desde lo cualitativo.

En las entrevistas se observa que el tema despierta inquietudes con diferentes niveles de importancia. Esta inquietud en algunos casos se traduce en una disimulada resistencia a innovar en sus prácticas docentes, pero es destacable que si las TIC actualmente se aplican en el dictado de las asignaturas en donde se realizó la investigación es por decisión y acción de los docentes.

Las tecnologías (entre ellas las TIC) juegan un papel importante en la puesta a disposición de los estudiantes de la información (Lewin, 2009). En este sentido se coincide con Lewin p 74 cuando expresa

“Identificamos, entonces, un nuevo rol docente que, tanto profesional estudioso de la cultura juvenil, sabe de qué se tratan los múltiples estímulos que les llegan diariamente en todos los espacios y tiende un puente para dotarlos de significado, reorientar sus propósitos y apropiarse de ellos”.

También se desprende de las respuestas que la cuestión institucional y su innegable peso no es tenida en cuenta mayoritariamente por los docentes, lo cual habla de una especie de costumbre que los muestra predispuestos a resolver de manera solitaria sus dilemas en relación a su capacitación, entre otras tareas necesarias. Esta circunstancia puede llevar a que, como sostiene Lopez Ramirez (2004, p.4), la institución actúe: *“dejando toda la responsabilidad a estos, en lo que se denomina la capacitación al estilo “Llanero solitario”, es decir siguiendo el símil cinematográfico “solo ante el peligro” (Sangrà, 2002)”*. Si la capacitación no es la adecuada, es posible que se repita: *“el modelo de clase magistral que realizan de forma rutinaria en la pizarra o tablero para plasmarlo en forma digital y colgarlo en la plataforma”* López Ramírez (2004 p.4). Pero también hay que tener en cuenta que la propuesta educativa que la institución ofrece a la comunidad no cambiará su estructura solo porque se decida incluir utilización de las TIC en apoyo de la actividad presencial, porque tal como lo expresa Lewin (2009, p. 76) *“Así como la estrategia elegida no estructura por sí sola la propuesta educativa, tampoco lo hace el soporte tecnológico seleccionado”*.

4.3. Subsistema estudiantes

La encuesta tuvo como objetivo conocer las posibilidades de acceso a la tecnología informática en relación la disponibilidad de computadora personal, al uso de Internet, a las facilidades de acceso a Internet y también a la edad de los estudiantes de las asignaturas de física que se

detallaron en el apartado 3.3.1.1. del Capítulo 3. El cuestionario utilizado se muestra en el **Anexo II**.

Para esta encuesta se ha seleccionado al azar una muestra de 61 estudiantes, y los valores numéricos obtenidos luego de realizado el correspondiente procesamiento, así como los gráficos y los comentarios correspondientes se detallan a continuación:

Edad: el 80 % de la muestra tiene edad menor o igual a 20 años.

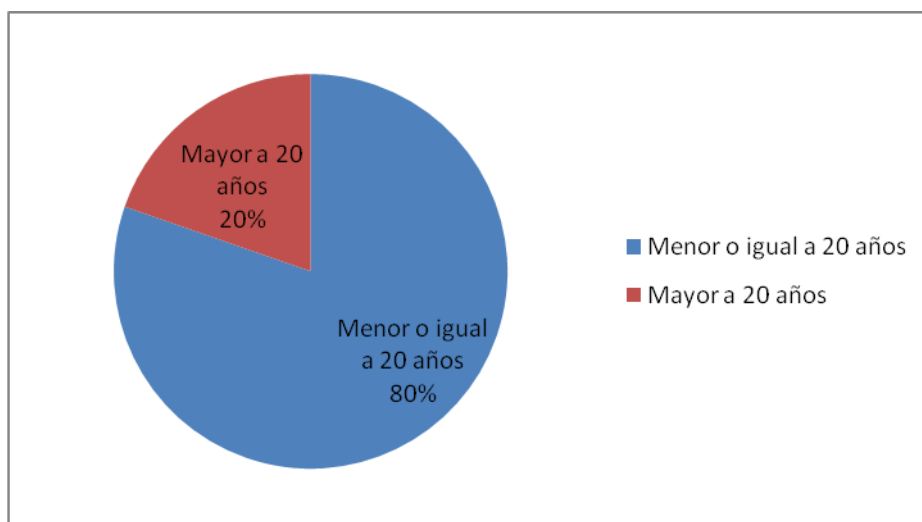


Figura 4.21-Distribución etaria de los estudiantes encuestados

En la Figura 4.21 se destaca la distribución etaria de la muestra y el dato referencial de 20 años responde a que las asignaturas en las que se centra la investigación se cursan entre primer y tercer año, cuyos alumnos, de acuerdo a la edad de ingreso a los estudios universitarios, tienen aproximadamente esa edad.

Lo que muestra la Figura 4.21 es de importancia para analizar la problemática en estudio, ya que como se ha dicho en el apartado 3.2.1.2., los estudiantes que integran el respectivo subsistema poseen mayoritariamente una edad tal que los sitúa entre los que comunmente se conocen como “nativos digitales” (Garcias et al., 2005) porque han

crecido en una época en la que cotidianamente se hablaba de los avances en materia de informática y cada cual en su lugar de actuación vió como las computadoras y las redes poco a poco fueron poblando el ámbito de su actividad comunitaria e individual (Cajeros Automáticos, expendedoras de boletos para transporte, contestadores telefónicos, IVR, del inglés **I**nteractive **V**oice **R**esponse, que se traduce como *respuesta de voz interactiva*, etc.), con la rapidez y grado de cobertura propio de su lugar de residencia. Esta última circunstancia sugiere que no todos tuvieron las mismas oportunidades de tomar contacto con tales recursos informáticos, lo cual, no significó desconocer totalmente que el avance tecnológico existía.

También se presentaron las dificultades de las personas mayores, los llamados “inmigrantes digitales” (García et al., 2005) para vencer temores, inseguridades y resistencias a aproximarse al usufructo de las ventajas que los modernos sistemas ofrecen, para gestionar servicios y agilizar trámites varios, por lo cual y sin lugar a dudas, muchos de los “nativos digitales” en más de una oportunidad han servido de apoyo (cuando no operadores directos de algún sistema), para que sus progenitores completen un trámite o establezcan una comunicación mediante uso de TIC.

Los que por razones laborales o de índole familiar han estado atentos a la evolución de los juegos que se utilizaban en la PC, primeramente en modo autónomo y luego en base a la utilización de las redes de computadoras, pueden dar fe de lo que significó en su momento el creciente grado de proximidad con tales dispositivos de los que hoy tiene aproximadamente 20 años.

Estos últimos, seguramente no alcanzaban a comprender la importancia de las computadoras y su veloz desarrollo tecnológico, por lo que no tuvieron temores al operar con ellas y aprender por prueba y error a resolver situaciones que los adultos, formados en otra época y con otros

recursos, no han podido intentarlo sin el temor de que “algo se rompa” o que se “trave la máquina”, en clara interpretación mecánica de su funcionamiento. “A su vez, los procesos de actuación de los inmigrantes suelen ser reflexivos y, por lo tanto, más lentos, mientras que los nativos digitales son capaces de tomar decisiones de una forma rápida, sin pensarlo mucho, y en ambientes complejos” (García et al., 2005. p. 3).

En la actualidad, cuando mayoritariamente las computadoras, en sus diferentes versiones se han impuesto en el ámbito de desempeño de los integrantes del subsistema estudiantes y les permiten resolver innumerables situaciones, a muchos de ellos les cuesta entender que hasta no hace mucho tiempo (algo así como 50 años, casi nada comparado con la historia de la humanidad), los artefactos que se utilizaban para calcular eran el resultado de creaciones del siglo XVII (regla de cálculo, ideada por Edmund Gunter, en base a las tablas de Nepper o la máquina de sumar con sistema de ruedas dentadas ideado por B. Pascal y utilizadas por él en la construcción de la famosa “Pascalina” en el año 1642).

- Acceso a uso de PC: el 97 % de la muestra tiene facilidad para acceder a una PC para realizar trabajos de la facultad (Figura 4.22).

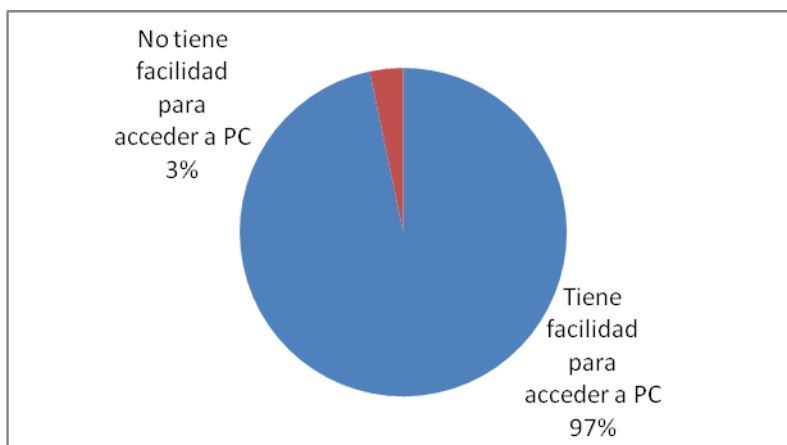


Figura 4.22- Acceso de los estudiantes a PC

La Figura 4.22 muestra que la inmensa mayoría de los estudiantes, cuenta con la posibilidad de acceder al uso de PC, lo cual, y sin entrar en consideraciones de tipo económico, pone en evidencia que son personas interesadas en disponer del recurso y también en utilizarlo para realizar tareas propias de las obligaciones inherentes a su condición de estudiante universitario, ya que la pregunta respectiva hacía mención a esta última circunstancia.

La encuesta realizada no estuvo dirigida a conocer si el artefacto es utilizado para otros menesteres, pero se puede inferir que también es usado para la integración a redes sociales que de manera directa o indirecta ofrecen posibilidades de aligerar la carga propia de sus responsabilidades como estudiantes, tales como obtener información y compartirla con sus compañeros y amigos.

En cuanto al reducido porcentaje de estudiantes que no tiene posibilidades de acceder a una PC, se infiere que son los que no poseen dicho elemento.

Una consideración adicional respecto de los resultados analizados en esta figura, es que, aunque sea caer en un lugar común, quien dispone de una PC o tiene acceso a ella y la utiliza, también es alguien que tiene como mínimo las destrezas básicas para manejarla, lo que le permite aprovechar sus ventajas; se infiere por lo tanto, que la inmensa mayoría de los estudiantes sabe manejar una computadora personal aunque sea mínimamente.

- El 97 % de la muestra es usuario de Internet (Figura 4.23)

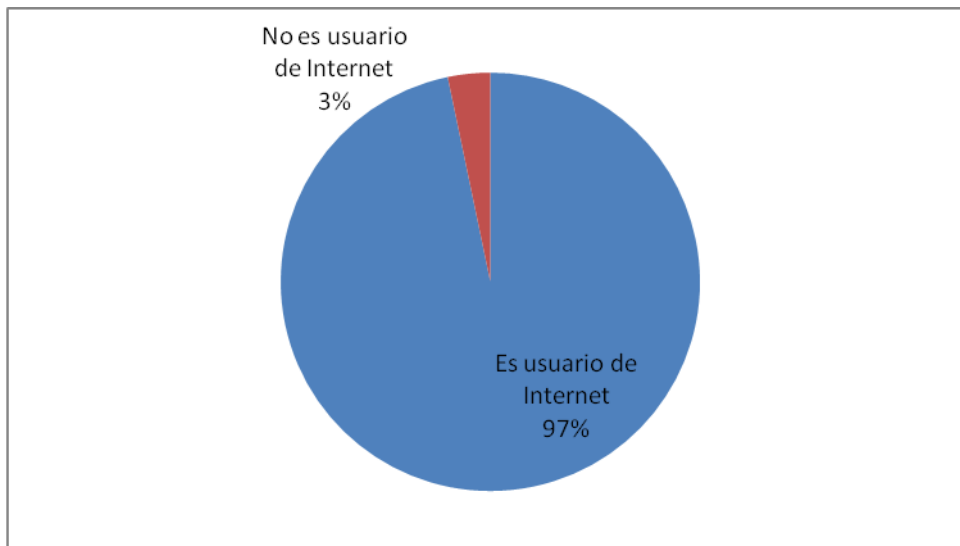


Figura 4.23-Estudiantes usuarios de Internet

La Figura 4.23 muestra que un porcentaje idéntico al de estudiantes que tiene facilidad para acceder a una PC para realizar trabajos de la facultad, también es usuario de Internet, lo cual permite inferir que ellos están habituados a su utilización, sea para buscar información relativa a su formación, o para acceder a redes sociales como se mencionó anteriormente.

A las posibilidades que ofrecen por sí mismas las computadoras a las que tienen acceso los estudiantes, hay que añadirle que ellos, al ser usuarios de Internet, pueden considerarlo como un todo que les permite resolver situaciones de muy variada índole, relacionadas con su actividad académica, social y afectiva. Esto último tiene una gran importancia, particularmente porque en los primeros años de la carrera, en el caso de los estudiantes que provienen de lugares distantes, el desarraigo bien puede ser motivo de deserción, y entonces la posibilidad de mantener comunicación en forma asidua con sus familias y afectos, seguramente funciona como espacio de contención y apoyo, frente a las dificultades propias por las que atraviesa todo estudiante. Esto por cierto, supeditado a que en su domicilio de origen también tengan acceso a Internet.

- El 92% de la muestra tiene acceso a Internet en su domicilio particular (Figura 4.24).

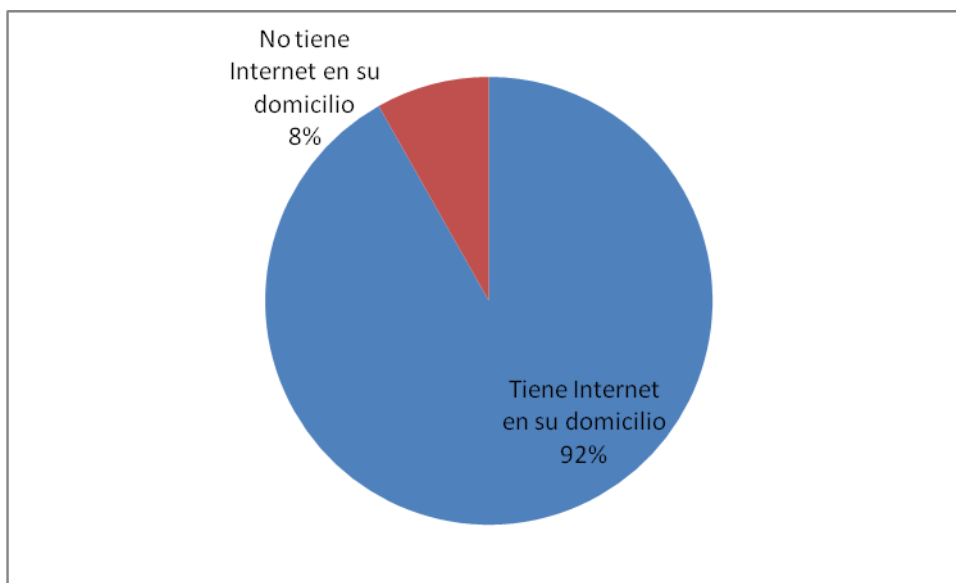


Figura 4.24- Acceso a Internet

En la Figura 4.24 puede observarse que un porcentaje importante de la muestra tiene acceso a Internet en su domicilio.

Sin entrar en consideraciones de tipo técnico-económico, se puede decir que las alternativas de conectividad están disponibles y cada vez con mayores anchos de banda, lo cual le confiere a la navegación una mayor comodidad y grandes tasas de transferencia de datos. Estas condiciones otorgan a los estudiantes una amplia posibilidad de obtener grandes volúmenes de información, sea en texto, voz o en imagen, lo cual posibilita su utilización para la actividad de aprender e interactuar en un Aula Virtual, por ejemplo.

Los datos graficados y analizados hasta aquí, guardan una notable similitud con los obtenidos en el mes de setiembre de 2012 por el PROED (PROGRAMA DE EDUCACION A DISTANCIA) de la U.N.C., de acuerdo a un folleto lustrativo que puede verse en sitio web: <http://www.unc.edu.ar/estudios/programas-saa/proed>. Según informa el mismo, se realizó una encuesta referida al uso de la Computadora e

Internet por los estudiantes de grado de la U.N.C., con los siguientes resultados:

- Responden 1133 estudiantes de todas las Unidades Académicas.
- El 97 % dispone de computadora.
- El 93 % tiene Internet en su residencia.
- El 96 % dice usar Internet para estudiar.

4.4. Subsistema autoridades

Para el análisis de este subsistema se mantuvieron reuniones con la Secretaria Académica y con el Secretarrio General de la F.C.E.F.y N.

4.4.1. Reunión con la Secretaria Académica

En razón de lo señalado en el apartado 3.2.1.3. se llevó adelante una reunión con la Secretaria Académica de la F.C.E.F.y N., concertada en cuanto a lugar y fecha del encuentro y como corresponde se le informó previamente de los motivos de la misma.

En el caso particular de la Secretaria Académica, se aclara que en el momento de realizar las entrevistas a los docentes del correspondiente subsistema, ella también fue entrevistada por su condición de docente de la Casa de Estudios, y luego, en la reunión se le preguntó si como autoridad validaba sus respuestas anteriores. Respondió que como docente suscribía lo dicho en su momento, pero como autoridad, no podía “mirar para otro lado”. Manifestó que ve lo que está pasando en el mundo con el uso de las TIC, y agregó que entiende que actualmente “estamos en la subida de las TIC. Son muy atractivas”.

Posteriormente agregó que observa las universidades privadas y ve carreras a distancia, que están muy pegadas a las tecnologías, pero opina que lo interesantes es que los estudiantes tengan claro que cosa hay detrás de un software, aparte de saber manejar el mismo.

En cuanto a las decisiones que se toman sobre el tema en la F.C.E.F. y N., comentó que se invierte en PC y redes; dijo además que se dictan talleres y cursos y que hay programas y fondos que se presentan dirigidos al uso de TIC. Consideró que las TIC cada vez se van a hacer más fuertes, pero que entendía que el movimiento pendular (TIC-NoTIC) se iba a producir indefectiblemente, hasta volver a las relaciones interpersonales.

4.4.2. Reunión con el Secretario General

Con idénticas consideraciones que en caso anterior, en relación al criterio de finido en el apartado 3.2.1.3. se concretó una reunión con el Secretario general de la F.C.E.F. y N. Se le informó respecto de los motivos de la misma y aceptó dialogar sobre el tema en cuestión.

Comentó que inicialmente el LEV (Laboratorio de Enseñanza Virtual) fue creado para dictado de cursos de posgrado, y luego, en paralelo comenzó a ser utilizado por profesores de materias de grado, a manera de apoyo o complemento a la actividad presencial. Agregó que se está propiciando el uso del LEV en asignaturas de grado, como así también en cursos semipresenciales y que siempre van a *“propiciar el uso de TIC pero no podemos obligarlos a los Departamentos a hacerlo”*.

En relación a la infraestructura informática comentó que en la actualidad se trabaja en la incorporación de recursos tecnológicos, tales como ampliaciones de redes, software, pizarrones electrónicos etc. Agregó que en materia de incorporación de recursos tecnológicos no hay un plan estructurado que pueda ponerse en marcha con posibilidades de controlar su avance de manera sistemática y que se ejecutan acciones que tratan de conectarse unas con otras pero no siguen un plan diseñado y cumplido en el tiempo. *“No hay un plan ni a dos ni a cinco años”*.

En cuanto a la capacitación manifestó que tampoco hay un plan sistemático de capacitación de docentes, ya sea en la generación de

aulas virtuales como en su utilización, en actividad presencial o semipresencial; si hay cursos que se dictan por parte del Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología pero son de asistencia voluntaria. Seguidamente aclaró que si un docente desea aplicar las aulas virtuales en su actividad, seguro contará con un gran apoyo por parte del citado Departamento, pero la capacidad de respuesta no sería la adecuada si masivamente los docentes solicitaran tal apoyo; agregó luego que no disponen de un diseñador gráfico que trabaje en el diseño de las presentaciones de las aulas virtuales.

Con relación al componente de recursos humanos en el LEV, aclaró que el mismo no tiene una estructura dotacional específica y que normalmente hay becarios que son alumnos de cursos superiores, pero trabajan ahí transitoriamente.

En base a lo relevado en esta reunión, se puede decir que la F.C.E.F. y N. no tiene previsto un plan sistemático que se oriente a instalar de manera institucional el empleo de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, aun cuando se adopten medidas y se lleven adelante acciones más o menos coordinadas, que con sus debilidades y fortalezas resulten funcionales a los docentes que deseen utilizarlas en su actividad.

4.5. Subsistema infraestructura tecnológica

Para analizar este subsistema se mantuvo una reunión con el Director del Centro Cómputos de la F.C.E.F.y N.

4.5.1. Reunión con el Director del centro de Cómputos de la F.C.E.F.y N.

Siguiendo con las especificaciones del apartado 3.2.1.4.1. se ha elegido al Director del Centro de Cómputos de la F.C.E.F.y N. para dialogar respecto de las situación actual y las previsiones en torno al subsistema infraestructura tecnológica en relación a la informática. Como en los casos

anteriores, se convino previamente el lugar y momento de la reunión y se adelantó el tema a tratar.

El primer punto considerado fue el funcionamiento del Laboratorio de Enseñanza Virtual (LEV). Esta denominación corresponde a un espacio virtual que utiliza la plataforma Moodle, donde se generan aulas virtuales, las que se componen de foros, chats, cuestionarios, evaluaciones, calendarios, contenidos conceptuales, simulaciones, calendarios, etc. Desde el punto de vista del Hardware, para su funcionamiento requiere un servidor principal y otro de respaldo; a los fines de resguardar la información, tiene un sistema de back up en otros servidores. Al día 21/02/2013 se registran 283 aulas virtuales activas y diez de ellas corresponden a las asignaturas Física I, Física II y Física III. En el año 2011 funcionaban nueve, y en el año 2012, diez aulas virtuales en dichas asignaturas.

La información relevada indica que el LEV no tiene una estructura administrativa, que contemple misiones y funciones de los que trabajan en el mismo, quienes lo hacen actualmente con responsabilidades asumidas en forma voluntaria.

En lo referente a los dispositivos que garanticen la continuidad de su funcionamiento, se advierte que el LEV cuenta con un UPS (del inglés Uninterruptible Power Supply, dispositivo de alimentación eléctrica ininterrumpida, pero por un tiempo limitado), pero no tiene generador eléctrico para el caso de cortes prolongados en el suministro. Además tiene back up de la información en servidores ubicados en el mismo espacio físico, lo cual no es aconsejable por ser una debilidad ante fallos en el condicionamiento ambiental, por ejemplo.

En la Figura 4.25 se muestra un esquema simplificado de la distribución de servidores en el recinto destinado para alojar los dispositivos de funcionamiento del LEV.

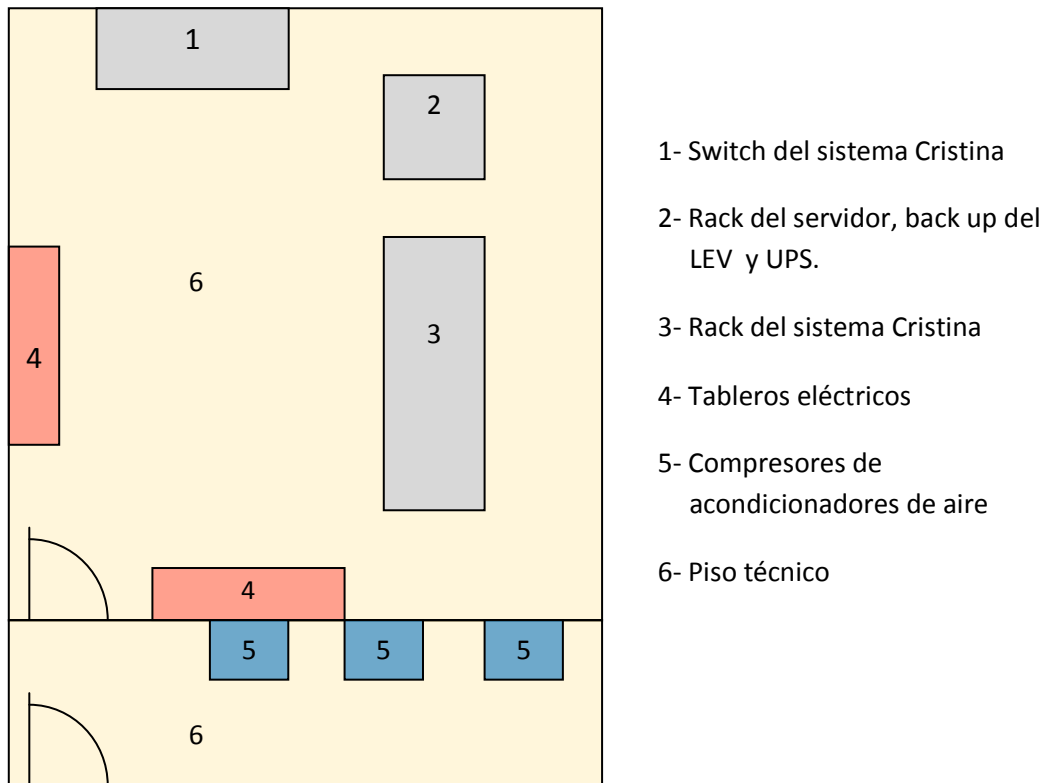


Figura 4.25-esquema simplificado de la distribución de servidores

Se informó que no hay un programa de lucha contra la obsolescencia de su equipamiento, es decir, no hay un plan de incorporación de nuevo y más actualizado equipamiento. Los discos rígidos (H. D. del inglés Hard Disk) pueden tener inconvenientes y también las memorias RAM (memorias de acceso aleatorio; del inglés Random-Access Memory), fundamentales para el funcionamiento del sistema.

En cuanto a la conectividad del LEV, en la actualidad se trabaja en la conexión con la Prosecretaría de Informática de la Universidad mediante vínculos de fibra óptica (F.O.) mono modo, lo cual garantizará un ancho de banda importante y además una ampliación de la tasa de transferencia de información. La distribución de señal en el edificio de Ciudad Universitaria de la F.C.E.F. y N., se produce mediante redes LAN (Red de área local) y en la actualidad las mismas funcionan con el 80% de su tendido con fibra óptica, pero no se puede llegar al 100 % porque el último

tramo es en cable de cobre debido a que las máquinas que se conectan no cuentan con modem óptico, ni tampoco se considera necesario.

En relación a la conexión al sistema eléctrico, persiste un inconveniente en la alimentación de los dispositivos dispuestos para posibilitar la conectividad y (routers y/o swichts) instalados en diferentes puntos del edificio, debido a que la instalación eléctrica del mismo no tiene homogeneidad en las puestas a tierra, lo que puede derivar en fallas que produzcan daño en dichos equipos. Lo ideal sería contar con una UPS en cada caso, pero no hay planes por el momento.

En la actualidad hay 16860 usuarios entre profesores y estudiantes y en opinión del Director del Departamento de Informática, no hay restricciones en cuanto a la cantidad de aulas virtuales que pueden crearse en la plataforma (Moodle); podrían estar funcionando simultáneamente 100 clases, sin inconvenientes. El tema es si las redes LAN permiten tantas conexiones simultáneas, con velocidad de transferencia de datos aceptable. Aclara además que por encima de esta solicitud hay que cambiar a otras herramientas de mayor capacidad que exigen además una nueva formación de los usuarios y programadores.

En síntesis, el recurso LEV no es un impedimento desde lo tecnológico para el uso de TIC en la enseñanza de física. Claro que si no hay planes de cambio de HD y actualización sistémica de memorias RAM, el sistema muestra una debilidad que debería subsanarse. En opinión del entrevistado, con la cual se coincide, si durante el transcurso de los próximos años, que es el tiempo de prospectiva, no se planifica y ejecutan acciones tendientes a cambiar HD y actualizar memorias RAM, la probabilidades de fallos (salidas de servicio, pérdidas de información, baja en la tasa de transferencia de datos, etc) serán crecientes. Por otra parte si no se dimensiona y estructura correctamente una dotación de RRHH para su funcionamiento, aun cuando se pudiera planificar una adecuación

continua de recursos tecnológicos, el sistema, integrado por hardware, software y personas, no tiene posibilidades de funcionar efectivamente.

En la Figura 4.26 se muestra con fines puramente ilustrativos, un esquema simplificado del sistema de conexión de los diferentes artefactos que componen la red informática del edificio Ciudad Universitaria de la F.C.E.F.y N.

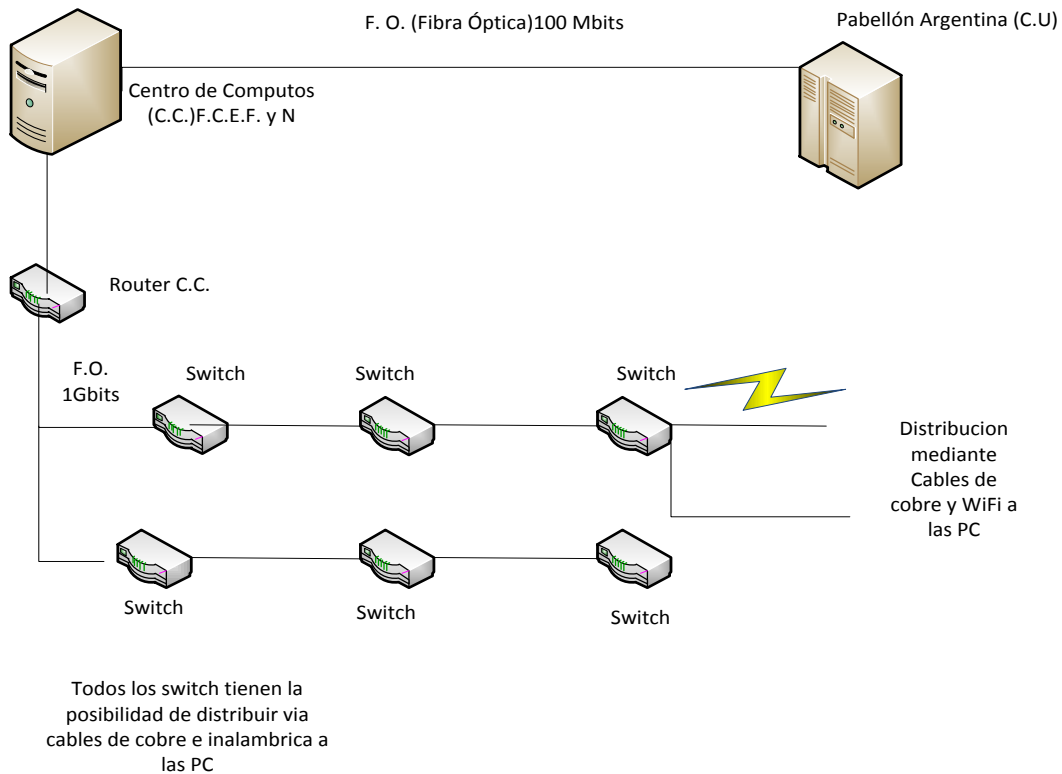


Figura 4.26-Esquema simplificado de la red informática

CAPITULO 5

Escenarios

5.1. Introducción

Teniendo en cuenta que el objetivo de esta tesis consiste en realizar un análisis prospectivo exploratorio del uso de TIC, en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería, y con la información obtenida y detallada en el Capítulo 4, en el presente capítulo se describen tres escenarios posibles en relación al tema, a los que se podría llegar a partir de la realidad actual del sistema.

Para esta tarea se establece como premisa que durante el tiempo definido en el alcance temporal prospectivo de cinco años (periodo 2013/2018), fijado en el apartado 3.2.2., el sistema conserva su configuración, que se detalla a continuación, tal como se definió en el apartado 3.2.1.

- Subsistema docentes
- Subsistema estudiantes
- Subsistema autoridades
- Subsistema infraestructura tecnológica

Los escenarios que se explicitarán son: escenario tendencial, escenario pesimista y escenario optimista. El criterio seguido por el investigador para la elección de los escenarios citados, surge de considerar que el sistema tiene componentes (subsistemas) de naturaleza social y tecnológica, y se encuentra inmerso en un medio donde, en general, tanto los cambios como las continuidades son igualmente posibles en cuanto a lo social, pero no en lo referido a la tecnología, donde se estima que con mayor o menor accesibilidad por parte del sistema, los cambios seguirán siendo rápidos y permanentes. En consecuencia, se entendió que en el transcurso del periodo fijado como alcance temporal prospectivo (cinco años), las actitudes, decisiones y acciones, bien pueden traer como

resultado alguno de los escenarios que mencionaron y se describen a continuación.

5.2. Escenario tendencial

Este escenario se caracteriza porque el sistema evoluciona siguiendo las tendencias actuales en cuanto a su comportamiento, es decir se forma extrapolando las tendencias de evolución del mismo. Teniendo en cuenta que la situación económica del país juega un papel fundamental en el funcionamiento del sistema, por las cuestiones presupuestarias y su impacto en el sistema universitario en particular, se considera que no habrá cambios sustanciales en el sentido de la provisión de recursos dinerarios, que alteren la continuidad de programas que están en marcha en la actualidad y aportan fondos dirigidos al uso de TIC, según lo señalado en el apartado 4.4.1. También se asume que la incorporación de recursos tecnológicos se hará sin planes estructurados y que la capacitación de docentes, ya sea en la generación de aulas virtuales como en su utilización, será aislada y de participación voluntaria, sin una planificación que permita verificar su evolución y cumplimiento, tal como se ha señalado en el apartado 4.4.2.

La conformación del subsistema docente continúa como en la actualidad, en cuanto a cantidad y distribución porcentual jerárquica (apartado 3.2.1.1.). Tampoco se prevé que haya modificación en las normas que fijan responsabilidades a los docentes y que se explicitaron en el apartado 3.2.1.1.

En cuanto a la relación alumno docente, se considera que no habrá cambios destacables en la cantidad de alumnos que en la actualidad atiende anualmente cada docente (apartado 4.2.1., Figura 4.2).

En los siguientes apartados se describen los comportamientos de los subsistemas.

5.2.1. Subsistema docentes.

a- Los docentes que utilizan TIC en la actualidad en las diferentes cátedras de Física, continúan utilizándolas, sin que los responsables de las mismas, que conocen que en sus cátedras hay personas capacitadas para trabajar con aulas virtuales, se opongan ni intervengan en la definición previa de contenidos (apartado 4.2.1.), y sin proponer ni desarrollar planes de capacitación sistemática en este sentido, siendo que la Ordenanza N° 2 H.C.D.-2008 (F.C.E.F. y N.-U.N.C) establece que es de su responsabilidad el hacerlo (apartado 3.2.1.1.). Es decir, los docentes que actualmente utilizan TIC (aulas virtuales) en los procesos de enseñanza siguen haciéndolo, con un importante aporte voluntario e individual en términos de capacitación, actualización y organización de su propio trabajo, ya que las cátedras siguen sin contar con equipos propios de personas dispuesto específicamente para apoyarlos en este sentido, tal como ocurre en la actualidad (apartado 4.2.1.), ni cuentan en todas las aulas con equipamiento informático afín.

La información hacia el interior de las cátedras, en relación a la existencia de aulas virtuales funcionando en su ámbito, continúa siendo informal como en la actualidad (apartado 4.2.1., Figura 4.8), es decir, no todos los docentes tiene conocimiento de las mismas, aun cuando con esto tampoco alcanzaría para su utilización con mayor intensidad, por las circunstancias ya descriptas en el sentido de que no todos los docentes están interesados en capacitarse en su utilización (apartado 4.2.2.2.4.). Tampoco se ha modificado el interés de los Profesores Titulares en promover el uso de aulas virtuales en sus respectivas cátedras (apartado 4.2.1., Figura 4.5).

b- Alguno de los docentes, que en la actualidad no utilizan las TIC en la enseñanza de física, por falta de interés, disponibilidad de tiempo y/o capacitación, han aprovechado las oportunidades que se le han presentado para capacitarse en el uso de tales herramientas (pese a que

los responsables de cátedra no promueven la capacitación en este sentido, según se indicó en apartado 4.2.1. y en las condiciones señaladas en el apartado 4.4.2.), porque mayoritariamente otorgan importancia a su utilización en la enseñanza (apartado 4.2.2.2.1., Figura 4.12). En consecuencia se han sumado paulatinamente, de manera no planificada, al conjunto de los que individualmente organizan sus actividades y las realizan incluyendo el uso de TIC como herramienta de apoyo a la presencialidad.

c- Un porcentaje todavía importante de docentes continúan sin capacitarse en el uso de herramientas de TIC, y consecuentemente no están preparados para ellas ni aceptan utilizarlas.

d- La relación alumnos-docentes continúa como en el presente (71.15 alumnos por docente, en forma anual).

e- Los docentes en general asumen que con el tiempo, el uso intensivo de TIC en sus respectivas cátedras será un hecho, en los mismos plazos y probabilidades y con los mismos requerimientos a cumplimentar para lograr tal inclusión, según lo indicado en el apartado 4.2.2.2.4.

5.2.2. Subsistema estudiantes

a- El número de estudiantes crece anualmente a una tasa baja, del orden del 2%.

b- Los estudiantes, que por la dinámica propia del sistema no son los mismos, también cuentan con posibilidades de utilizar computadoras personales para realizar sus trabajos de la facultad.

c- Son usuarios de Internet, pero las posibilidades de conexión son más amplias y accesibles, tanto por la variada oferta de conectividad que a diario se publicita, con mayor velocidad, cobertura, movilidad y acceso mediante teléfonos celulares, etc., como por la disminución de sus costos

asociada a los avances tecnológicos y a la presencia de mayor cantidad de operadores (públicos y privados) en el mercado.

d- Son nativos digitales y demandantes del uso de TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje (apartado 4.3.).

5.2.3. Subsistema autoridades

a- Las autoridades continúan admitiendo que no pueden dejar de mirar que en el mundo el avance de las herramientas TIC es notable y acelerado (apartados 4.4.1. y 4.4.2.).

b- Desde su posición de gestión hacen uso de los programas que aportan recursos económicos para adquirir equipamientos (apartados 4.4.1.), pero sin una planificación con objetivos y metas. Tampoco hay previsiones en el sentido de adquisición de licencias de software (previa consulta a los docentes involucrados), ni de reconocimiento de la propiedad intelectual de los docentes y/o programadores en general que pudieran desarrollarlos internamente.

c- No se desarrolla un plan sistemático de capacitación para los docentes; la que se ofrece a los mismos es el resultado de la iniciativa de otros docentes (no de las autoridades) y por lo tanto limitada en el sentido de que si bien está disponible para quien quiera participar en cursos y talleres y cuenta con instructores sólidamente preparados para ello, no los hay en cantidad suficiente como para absorber una demanda masiva. Si un docente desea aplicar, por ejemplo, las aulas virtuales en su actividad, contaría con un gran apoyo por parte del Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, pero la capacidad de respuesta no sería la adecuada si masivamente los docentes solicitaran tal apoyo (apartado 4.4.2.).

d- Si bien es cierto que el LEV (Laboratorio de Enseñanza Virtual) continúa funcionando, las autoridades no han definido una dotación de recursos humanos de manera estable, con asignación de misiones y

funciones, tal como se ha señalado en los apartados 4.4.2. y 4.4.3, que permita evolucionar en forma sistemática hacia niveles de mayor cobertura de demanda y asistencia técnica a los usuarios.

5.2.4. Subsistema infraestructura tecnológica

a- Los responsables de la administración del sistema tecnológico relación a la informática, han continuado con las tareas tendientes a mejorar y ampliar la conectividad del edificio Ciudad Universitaria de la F.C.E.F. y N. con el sistema del que forma parte. También han avanzado en la instalación interna de fibra óptica y equipamiento inalámbrico para ofrecer conectividad a Internet en todos los espacios del edificio.

b- Los dispositivos de red utilizados para facilitar la conectividad a Internet (apartado 4.5.1., Figura 4.26) funcionan pero con el riesgo permanente de fallas en el sistema de alimentación eléctrica derivado de las fallencias de sus puestas a tierra. Esto naturalmente genera incertidumbre en quien debe programar una conexión, ya sea para una simulación en clase, una teleconferencia o una evaluación (apartado 4.5.1.).

c- El LEV sigue sin contar con dispositivos que garanticen el suministro de energía eléctrica a sus servidores en caso de cortes prolongados en el servicio externo, y el back up de la información continua en servidores ubicados en el mismo espacio físico, como se muestra en el Figura 4.2.5. (apartado 4.5.1.).

d- La cantidad de aulas virtuales funcionando simultáneamente no supera el máximo estimado (100) (apartado 4.5.1.), por lo tanto no fue necesario adecuar y/o reemplazar la plataforma en uso (Moodle), lo cual habría significado actualizar la formación de usuarios y programadores.

e- Como el número de aulas virtuales funcionando simultáneamente no ha llegado al máximo estimado (100), no hay evidencias de que la

distribución interna en el edificio haya sido desbordada en alguna circunstancia, en términos de capacidad de transporte de información.

f- Por lo expuesto anteriormente, el LEV no constituye en este escenario un impedimento para el uso de TIC en la enseñanza de la Física en la F.C.E.F.y N., tal como se ha señalado en el apartado 4.5.1.

La Figura 5.1 muestra que el número de aulas virtuales activas crece levemente, pero como consecuencia de acciones voluntarias, sin trascendencia sistémica, con lo cual el número de alumnos por cada aula virtual decrece levemente (Figura 5.2). Ambos gráficos se construyeron tomando como base los datos correspondientes a los años 2011 y 2012 (extraídos del Centro de Cómputos de la F.C.E.F.y N.) y continuando con el índice de crecimiento, es decir manteniendo la pendiente (tendencia).

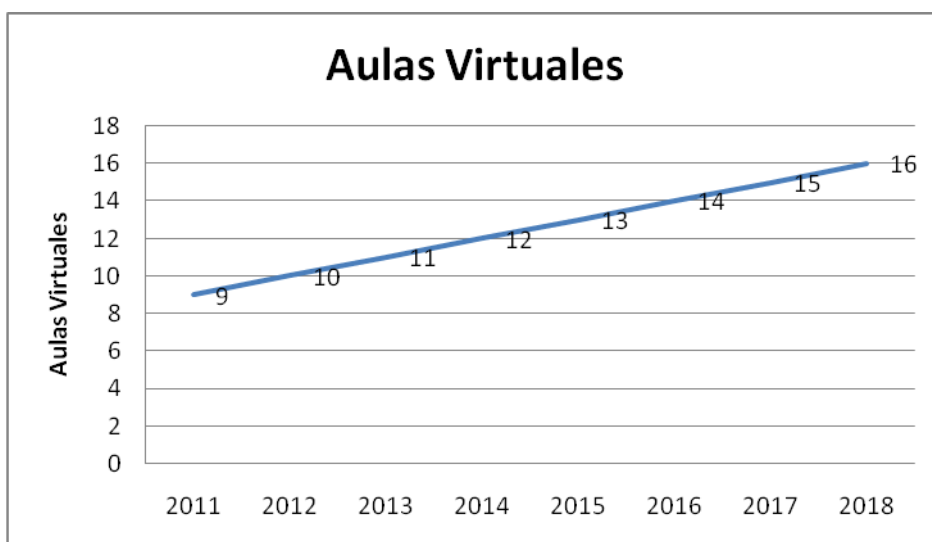


Figura 5.1-Aulas virtuales-Escenario tendencial

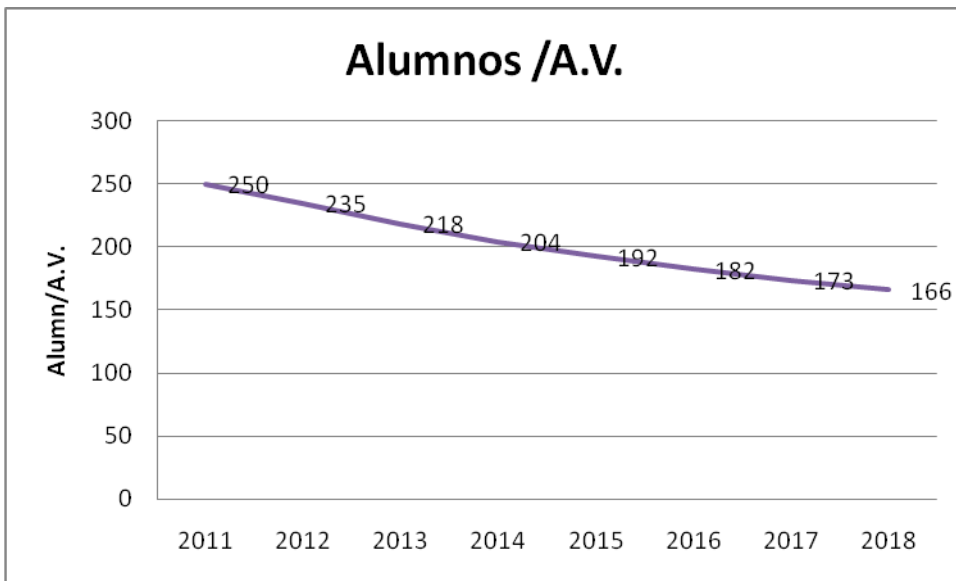


Figura 5.2-Alumnos por aula virtual-Escenario tendencial

Conclusión: en el escenario tendencial, se observan acciones aisladas de los docentes, adoptadas en forma personal, voluntaria y respondiendo a sus propias inquietudes, orientadas a buscar capacitación en el uso de herramientas de TIC y su implementación. Por lo tanto, el sistema continuará como hasta el presente, en el sentido de que el leve crecimiento será consecuencia de voluntad e interés individual de los docentes, sin decisiones de las autoridades en el sentido de potenciar el uso de TIC en la enseñanza de la física.

5.3. Escenario pesimista

Para construir este escenario se supone que diferentes circunstancias han provocado inconvenientes económicos y presupuestarios, que impactan negativamente en la continuidad de programas de provisión de fondos que están en marcha en la actualidad, dirigidos al uso de TIC, según lo señalado en el apartado 4.4.1. También han impactado en la actividad en general produciendo una marcada desmotivación en los diferentes actores de cada subsistema, particularmente en el subsistema docentes, por falta de apoyo, bajos salarios docentes, carencia de recursos tecnológicos, a lo que se suma la implementación de políticas

institucionales no afines, etc. En consecuencia que se ha producido un estancamiento en la evolución del uso de TIC en la enseñanza de la física.

Se asume además que no habrá cambios importantes en la cantidad de alumnos que atiende anualmente cada docente (Figura 4.2), por lo cual, la relación alumno-docente no mejorará. No se prevé que haya modificación en las normas que fijan responsabilidades a los docentes y que se explicitaron en el apartado 3.2.1.1.

En los siguientes apartados se consideran los supuestos para cada uno de los actores principales del sistema.

5.3.1. Subsistema docente

a- Los docentes que antes habían trabajado, capacitándose voluntariamente en la utilización de TIC en la enseñanza de la Física y efectivamente las utilizaron, enfrentan la imposibilidad profundizar su capacitación en razón de que los cursos y talleres que oportunamente se organizaron, han sido suspendidos por cuestiones ajenas al subsistema. Ante esta realidad, los docentes responsables de cada cátedra, que antes no habían promocionado la capacitación de los docentes en el tema (apartado 4.2.1.), tampoco han generado internamente ni propiciado ante las autoridades la continuidad de las actividades de capacitación; no han incentivado la utilización de las herramientas de TIC en la enseñanza, ni han apoyado a los docentes en la generación de contenidos adecuados. Tampoco se ha gestionado la provisión de recurso de tipo informático en las diferentes aulas y laboratorios. En consecuencia, muchos han cesado en sus intentos individuales por continuar utilizando las herramientas de TIC en la enseñanza.

b- Los docentes que nunca utilizaron TIC en la enseñanza de la Física, no están sensibilizados ni capacitados para hacerlo y no hay planes orientados en el sentido de lograr su preparación y motivación para

incorporarse al grupo de los que si utilizan dicha herramienta. En consecuencia, los pocos que mantienen algún débil interés en sumarse, no encuentran apoyo ni posibilidades para hacerlo, con lo cual el crecimiento del número de docentes que utilizan TIC en los procesos de enseñanza se ralentiza a valores casi nulos, y algunas aulas virtuales han dejado de funcionar.

5.3.2. Subsistema estudiantes

a- Se considera que el número de estudiantes se incrementa levemente año tras años, en un porcentaje del orden del 2%.

b- Los estudiantes siguen con las posibilidades de disponer y utilizar PC para sus trabajos referidos a las obligaciones de la facultad y siguen siendo usuarios de Internet.

c- Las facilidades con que cuentan para conectarse a Internet han disminuido por razones de índole económica que han impactado en la posibilidad de acceder a la red, pero por su condición de nativos digitales (apartado 4.3.), siguen siendo demandantes de la utilización de estos recursos en las actividades de enseñanza y aprendizaje.

5.3.3. Subsistema autoridades

a- Las autoridades de la F.C.E.F. y N., han establecido prioridades diferentes en términos de redireccionar recursos presupuestarios hacia otras aéreas, que según su escala de valoraciones tienen más urgencias que la incentivación del uso de TIC en la enseñanza en general.

b- Por otra parte, los diferentes planes y programas de los cuales participaba la F.C.E.F. y N. han visto recortadas sus posibilidades de recibir aportes dinerarios, por lo que se ha reducido la compra de equipamiento informático para dotar de los mismos a las aulas y laboratorios.

c- A lo anterior se agrega que en términos de política institucional, no se considera relevante la utilización de herramienta de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo cual tampoco se ha dotado de personal capacitado y permanente en el LEV (laboratorio de enseñanza virtual), ni se ha intentado mantener en ejecución acciones de capacitación y apoyo a los docentes interesados en utilizar tales herramientas en la enseñanza de la física.

5.3.4. Subsistema infraestructura tecnológica

a- Este subsistema ha tenido fuerte impacto negativo en relación a la actualización de recursos informáticos que hacen al funcionamiento del LEV, y la conectividad no ha crecido por falta de obras de infraestructura en materia de vínculos con la red a la que se conecta.

b- Tampoco ha incrementado sus niveles de seguridad en relación a la provisión de energía eléctrica a sus servidores en caso de cortes prolongados de suministro externo.

c- Las instalaciones de red interna en el edificio continúan con sus inconvenientes de funcionamiento y riesgos de daño como consecuencia de falencias en su alimentación eléctrica.

d- En general no ha tenido planes de no obsolescencia en materia de hardware, ni de actualización sistémica en cuanto a software, hardware y recursos humanos adecuados en cantidad, formación y permanencia, con lo cual los riesgos de inconvenientes en su funcionamiento y pérdidas de información se han potenciado.

e- Como no se han registrado incrementos en el número de aulas virtuales que funcionan en simultaneidad, no ha sido necesario producir cambios en la plataforma en uso, lo cual habría significado la necesidad de adecuar la formación de usuarios y programadores. Por la misma razón, las instalaciones de distribución interna en el edificio no han

colapsado en ningún momento, en términos de capacidad de transporte de información.

La Figura 5.3 muestra que el número de aulas virtuales activas no ha crecido como consecuencia de la falta de interés y/o posibilidades de generar nuevas aulas virtuales. El número de alumnos por cada aula virtual ha crecido, como consecuencia del leve aumento del total de alumnos, lo cual se muestra en la Figura 5.4.

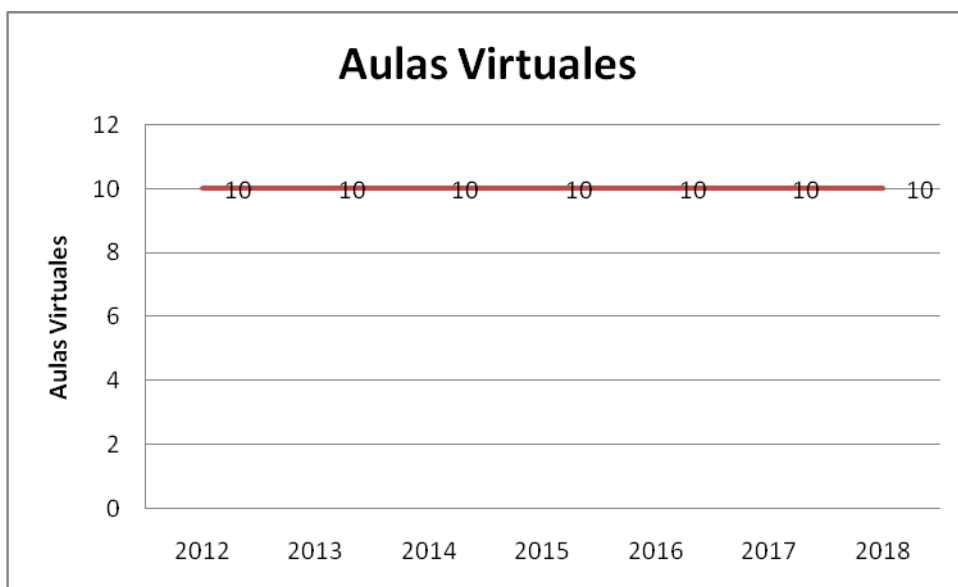


Figura 5.3-Aulas virtuales-Escenario pesimista

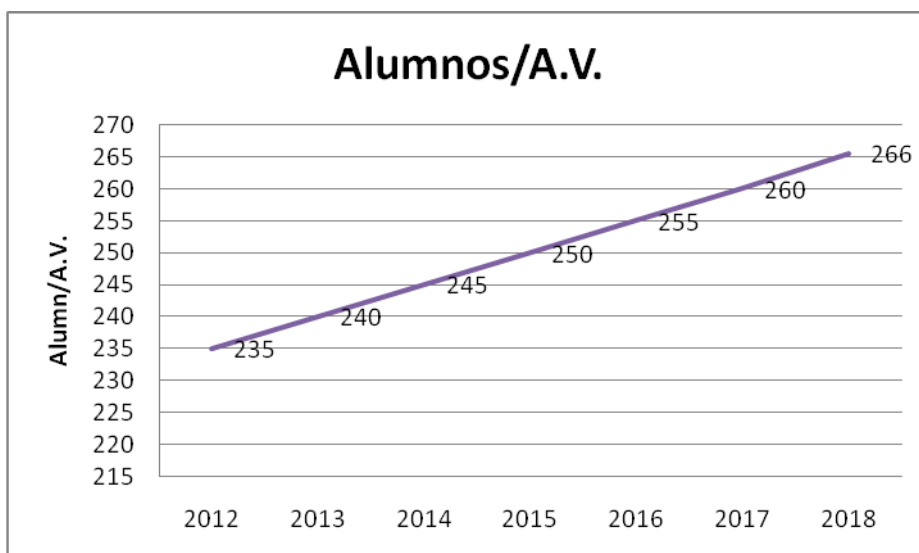


Figura 5.4-Alumnos por aula virtual-Escenario pesimista

Conclusión: en el escenario pesimista, las limitadas posibilidades y demás circunstancias han menguado el interés en utilizar las TIC en la enseñanza de la física, y no se visualiza ninguna acción orientada a revertir la tendencia.

5.4. Escenario optimista

Para analizar este escenario se supone que las condiciones económicas y presupuestarias son totalmente favorables, con lo cual no hay restricciones en cuanto a la incorporación planificada de equipamiento, software y programas de capacitación; que el número de estudiantes por cada docente es óptimo, en consonancia con lo establecido en el Anexo I de la resolución N° 334-H.C.D. 2003 de la F.C.E.F. y N. que establece para los Profesores Asistentes 25 alumnos por cada uno de ellos; que como consecuencia de lo anterior, los docentes están motivados y abiertos a mirar desde otro lugar el valor de la utilización de herramientas de TIC en la enseñanza de la física, y de sus aptitudes para aprender a usarla de manera sistemática. Además, las políticas institucionales están orientadas a instalar el uso de las herramientas de TIC en apoyo de la actividad presencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera creciente y con programas conocidos por los involucrados, aceptados por ellos y con medición de avances en su cumplimiento.

En los siguientes apartados se consideran los supuestos para cada uno de los actores principales del sistema.

5.4.1. Subsistema docentes

a- Ante el panorama descrito más arriba, los docentes que ya utilizaban herramientas de TIC en sus actividades de enseñanza de física, han incrementado su interés por capacitarse y pueden hacerlo de manera sistemática, aprovechando las oportunidades que la institución ha previsto

en cumplimiento de sus propios programas de capacitación. Además, los docentes que no habían incorporado las TIC en sus prácticas didácticas, se han sumado como participantes activos a los planes y programas de capacitación que la institución ha diseñado, en base a nuevas políticas institucionales orientadas en el sentido de instalar de manera programada la inclusión de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, la adecuación de la relación alumnos-docente, hace posible que los docentes dispongan de tiempos para dedicarlos a la preparación de material didáctico y para atender a los alumnos en la virtualidad.

b- Los docentes responsables de cátedra han asumido que la política institucional está orientada a instalar de manera creciente y programada la utilización de herramientas de TIC en la enseñanza y aprendizaje, por lo cual están comprometidos en definir la forma de utilización en la enseñanza presencial, a participar de manera activa en la planificación de su uso, estableciendo metas de avance en consonancia con las planificaciones institucionales, y aportando a la definición de contenidos a ser desarrollados mediante tales herramientas.

c- Los docentes responsables de cátedra han difundido hacia el interior de las mismas la existencia de aulas virtuales y son activos promotores de la capacitación de los docentes en cuestiones relativas al uso adecuado de las herramientas de TIC en apoyo a la actividad presencial.

d- Los docentes responsables de las cátedras han gestionado y obtenido los recursos humanos para apoyar a los docentes en la utilización de herramientas de TIC en los procesos de enseñanza, en apoyo de la actividad presencial.

e- Los docentes responsables de cátedra han solicitado y logrado aulas y laboratorios dotados de los recursos informáticos necesarios para

trabajar en las clases con seguridad y rapidez en la transferencia de datos.

5.4.2. Subsistema estudiantes

a- Se considera que el número de estudiantes se incrementa levemente año tras años, en un porcentaje del orden del 2 %.

b- Los estudiantes continúan siendo usuarios de las nuevas herramientas de TIC y demandan con mayor intensidad la utilización de ellas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

c- Son usuarios de Internet de mayor capacidad de transferencia de datos, con mayores prestaciones y cuentan con amplias posibilidades de conectividad con menores costos y mayor cobertura.

d- Un gran porcentaje de ellos son usuarios de estos recursos desde la escuela media, ya que mediante diferentes planes gubernamentales se les ha proporcionado equipos informáticos y también han contado con conexión a Internet de amplio acceso y disponibilidad.

e- Se trata de estudiantes que han aprendido a buscar información y son hábiles usuarios de diversos software, justamente por ser nativos digitales.

5.4.3. Subsistema autoridades.

a- Las autoridades están comprometidas con las políticas institucionales orientadas a la instalación del uso de las herramientas de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en general.

b- Las autoridades han planificado una serie de pasos y acciones de manera sistemática y coordinada con todos los sectores involucrados en la problemática, orientados a:

- Sensibilizar a los diferentes actores de cada subsistema respecto de la necesidad y conveniencia de incluir el uso de TIC en la enseñanza en general, como importante herramienta de apoyo a la actividad presencial.
- Definir prioridades y cronogramas de avance de la inclusión del uso de TIC, involucrando a las diferentes cátedras.
- Proveer recursos de capacitadores para llevar a delante los cursos y talleres que sean necesarios.
- Dotar de recursos humanos para el funcionamiento del LEV (Laboratorio de Enseñanza Virtual).
- Proveer de recursos dinerarios para equipar aulas y laboratorios con los artefactos informáticos que sean necesarios.
- Dotar de Notebook a cada docente para su utilización en tareas afines a su función.
- Disponer de equipos de expertos que den apoyo a los docentes de las diferentes cátedras en las tareas de planificar la utilización de herramientas de TIC y su puesta en marcha.

c- Las autoridades han tomado las provisiones para la adquisición del software requerido por las diferentes cátedras.

d- Se han analizado y definido las posibilidades de compensar a los docentes que desarrollen localmente software de utilización didáctica.

5.4.4. Subsistema infraestructura tecnológica

a- El subsistema ha recibido recursos dinerarios para incrementar las posibilidades de conexión con el sistema del que forma parte, agregando además un vínculo de back up que entrará en funcionamiento ante cortes por fallas o accidentes del vínculo principal.

b- Se han instalado UPS y un grupo generador para abastecer de energía eléctrica al servidor del LEV en caso de cortes prolongados de suministro desde el exterior.

c- Se han instalado UPS y un grupo generador para abastecer de energía eléctrica al servidor del LEV en caso de cortes prolongados de suministro desde el exterior.

d- El LEV cuenta con una estructura funcional, con definiciones de misiones y funciones, con asignación de recursos humanos en cantidad, formación y estabilidad requeridos para el normal funcionamiento del sector.

e- Se ha elaborado y puesto en marcha un programa orientado a evitar las consecuencias de la obsolescencia de equipos, discos rígidos, memorias RAM, etc.

f- Se modificó el sistema de conexión de alimentación eléctrica a los dispositivos de conectividad instalados en los diferentes sectores del edificio, con la intención de evitar fallas en su funcionamiento.

g- Se ha puesto en marcha un plan predictivo para adecuar las plataformas en uso, ante la posibilidad de que la demanda de aulas virtuales funcionando simultáneamente superen el máximo compatible con un adecuado nivel de transferencia de datos.

h- Se han reforzado las diferentes redes de distribución interna en el edificio, incorporando nuevas fibras ópticas y switchs que permiten aumentar el ancho de banda acorde a los avances de la tecnología disponible.

La Figura 5.5 muestra la variación del número aulas virtuales activas, como consecuencia de las acciones llevadas adelante por los actores de todos los subsistemas. El modelo de crecimiento del número de aulas virtuales fue tomado del gráfico que muestra la evolución del número de suscriptores de televisión por cable en los Estados Unidos de América (Durán y Gay, 2007 p. 77). Como consecuencia de lo anterior, y si bien el número de alumnos no ha crecido de manera importante, el número de

alumnos por aula virtual activa ha decrecido, como se da cuenta en la Figura 5.6. debido a la cantidad de aulas virtuales nuevas.

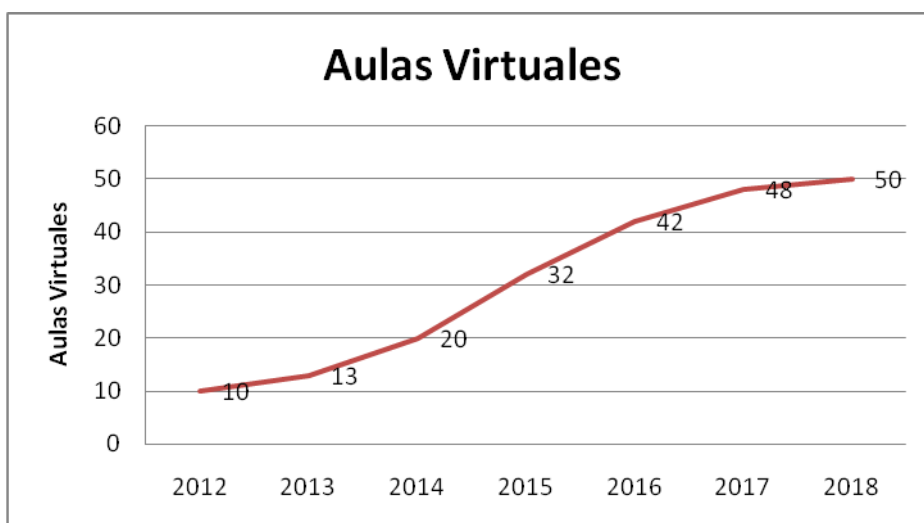


Figura 5.5-Aulas virtuales-Escenario optimista

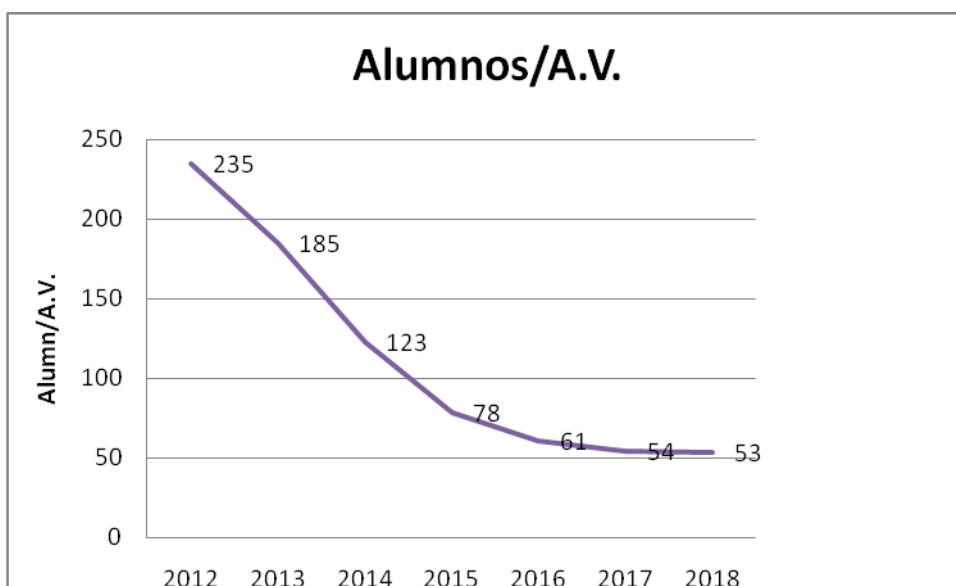


Figura 5.6-Alumnos por aula virtual-Escenario optimista

Conclusión: en el escenario optimista, y dado el cúmulo de acciones llevadas a cabo por los actores de cada sub sistema, las condiciones para el desarrollo de la utilización de TIC en la enseñanza de la Física son óptimas. En consecuencia, número de aulas virtuales se ha incrementado sustancialmente, con lo cual las posibilidades de experimentar para

mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje están al alcance del sistema. En este sentido, es de esperar que sea posible investigar en torno de las implicaciones en términos de mejora en la enseñanza que podría traer aparejado el uso de TIC, tal como se ha planteado en algunas entrevistas realizadas a docentes del respectivo subsistema (apartado 4.2.2.2.1.).

CAPITULO 6

Conclusiones

6.1. Conclusiones

El objetivo general de esta tesis consistió en detectar, mediante un análisis prospectivo exploratorio, cuáles son los factores condicionantes para la utilización de las TIC en la enseñanza de la física en carreras de ingeniería y cómo podrían ser los futuros cercanos en relación a la utilización de las TIC. Para este cometido, se realizaron entrevistas, encuestas y tareas propias de la observación participante, según se ha detallado en el Capítulo 3.

El primer objetivo específico planteado en esta tesis era Identificar los principales actores que condicionan el uso de las TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería. Para cumplimentar este objetivo, se determinó un sistema, que a su vez se dividió en subsistemas y se indagó utilizando el instrumento metodológico de los escenarios, propio de la prospectiva, respecto de quienes juegan un papel importante en el mismo, por las implicaciones de sus decisiones y acciones, utilizando, concluyendo que, los actores de cada subsistema son los siguientes:

Subsistema docentes.

- Los docentes de física del Departamento de Física son actores del subsistema docentes ya que su accionar puede favorecer o no la utilización de TIC en la enseñanza de la física. En el caso particular donde se realizó el análisis prospectivo, se trata de los docentes de las cátedras Física I, Física II y Física III.

Subsistema estudiantes

- Son actores del subsistema los estudiantes de Ingeniería que cursan alguna de las asignaturas de física en las cátedras citadas anteriormente.

Subsistema autoridades

- Se consideran actores del subsistema autoridades de la F.C.E.F. y N. el Honorable Consejo Directivo, el Decano, el Vice Decano, la Secretaria Académica y el Secretario General de la F.C.E.F. y N., ya que tienen, en el ámbito de sus responsabilidades, injerencia en las definiciones de tipo conceptual, operativas y presupuestarias, en relación a la instauración o no del uso de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes asignaturas de las carreras de Ingeniería y en consecuencia, en el área de las asignaturas citadas anteriormente.

Subsistema infraestructura tecnológica

- Los actores del subsistema infraestructura tecnológica de la F.C.E.F. y N. son la tecnología de PC e internet misma, entendida como una red de computadoras de alcance mundial, las tecnologías de servidores y de redes de distribución interna en el edificio respectivo, y las personas encargadas de la gestión del subsistema.

De la información obtenida y su análisis, se desprende que los actores que tienen fuerte incidencia en el proceso para implementar la utilización de TIC en la enseñanza de Física, en el periodo indicado de estudio, en orden decreciente de importancia son:

- Autoridades de conducción de la F.C.E.F. y N.
- Docentes de las cátedras, principalmente los Profesores Titulares debido a la estructuración jerárquica actual.
- Los actores del subsistema infraestructura tecnológica y del subsistema estudiantes, se consideran con similar jerarquía en el estudio prospectivo realizado.

El segundo objetivo específico era determinar la incidencia de los principales actores, en relación al uso de las TIC, en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería. Para abordar este objetivo se instrumentaron metodologías propias de la etnografía para la recolección de información, que se dio cuenta en el Capítulo 3 y cuyo análisis se detalla en el Capítulo 4, llegando a las siguientes conclusiones:

Subsistema docentes

- Los docentes que se han capacitado y utilizan las TIC como herramientas de apoyo a la actividad presencial, lo hacen por decisión y motivación personal y voluntaria.
- No hay una decisión del docente responsable de cada cátedra de implementar el uso de TIC en forma generalizada, elaborando previamente una planificación, que incluya capacitación y adecuación de recursos. Los Profesores Titulares, en general, no están participando en las definiciones previas de modalidades con las que se utilizan actualmente las herramientas TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ni en fomentar su utilización, y tampoco se evidencia que vayan a hacerlo en el corto plazo.
- Si bien hay aulas virtuales funcionando en las cátedras involucradas en el análisis (apartado 4.5.1.), las modalidades de comunicar de su existencia hacia el interior de éstas no es efectiva, por lo tanto no propicia la generalización del uso de las mismas, es decir no está instrumentada una adecuada difusión de la tecnología.
- Pero, aun cuando la comunicación de la existencia de aulas virtuales funcionando en las cátedras sea prioridad en las mismas, la cantidad de alumnos a cargo por año de cada docente, sumada a la falta de preparación para su utilización y a los tiempos necesarios para su preparación y atención, alejan la posibilidad de su empleo de manera eficaz.

- En general los docentes prevén que en el plazo que ronda los cinco años (apartado 4.2.2.2.4.), se va a producir una inclusión masiva del uso de TIC en la enseñanza de la física en sus respectivas cátedras, pero no se advierte una generalizada predisposición hacia la capacitación, por falta de tiempo, o por falta de motivación, como para protagonizar el cambio con solvencia.
- Los docentes no tienen en cuenta el rol de la institución a la que pertenecen para la inclusión de una nueva tecnología; no contemplan la importancia de la presencia y apoyo institucional en sus previsiones, lo cual puede ser un obstáculo para la planificación, llegado el caso.
- La relación alumnos-docentes indicada en el apartado 5.2.1. no va a mejorar en el corto plazo, lo cual dificulta notablemente el trabajo de los docentes, dejando al margen las posibilidades de disponer de tiempos para utilizar las TIC y seleccionar material didáctico adecuado.
- Es de prever que, por las circunstancias propias del sistema, seguirá presente la diferencia entre el saber pedagógico y el saber docente, en el sentido de que, aun con claras definiciones en materia de lo que se debe hacer en el campo de la educación, quedará en manos del Profesor Titular de cada cátedra y de su equipo docente el conocimiento de cómo es ser docente y enfrentar cotidianamente el desafío de involucrarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con los recursos y limitaciones, tanto de orden físico, como motivacionales (apartado 2.4.4.). En este sentido, la inclusión del uso de TIC en sus respectivas cátedras, podría no ser viable, si se desconociera la realidad cotidiana de los docentes.

Subsistema estudiantes

- Los estudiantes no dejarán de ser demandantes de las computadoras e Internet, y es de prever que a medida que se avance tecnológicamente en términos de hardware, software y velocidad de transferencia de datos, serán los más interesados en hacer uso de las tecnologías de la educación para su proceso de aprendizaje.

Subsistema autoridades

- Si bien no se desconoce a nivel de autoridades de la F.C.E.F. y N. que las TIC son una importante herramienta para la educación en el mundo actual, no hay definiciones institucionales de estrategias y tácticas organizacionales que provean la posibilidad cierta de incorporar las TIC en la enseñanza de la física, entendiendo por aquellas, en general, a la definición de programas, objetivos, metas y asignación de recursos para tales fines. Esto no significa que no se apoyen las iniciativas individuales que se presenten, solo que no existe un plan sistematizado en tal sentido (apartado 4.4.1).
- La institución no cuenta con planes de capacitación de los docentes en esta materia, ni tampoco con recursos humanos en cantidad adecuada para absorber una demanda masiva, si ésta apareciera como consecuencia de un cambio de políticas o por interés individual de los docentes. En la actualidad hay personal calificado para ofrecer capacitación, en número reducido y sin un plan expresamente definido por las autoridades, tal como se ha señalado en el apartado 4.4.2.

Los docentes interesados en utilizar las TIC en su actividad, cuentan con el apoyo que brindan miembros del Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, en términos de capacitación y atención de consultas al respecto, según lo expresado por el Secretario General (apartado 4.4.2.).

Subsistema infraestructura tecnológica

- El Laboratorio de Enseñanza Virtual (LEV) no tiene ninguna definición de estructura funcional del personal, ni especificación de misiones y funciones. La apreciación es que tampoco la tendrá en el corto plazo, por las implicaciones presupuestarias que tal definición tendría en términos de cargos y recursos dinerarios.
- La conectividad del LEV con la red externa, tendrá mejoras en el futuro inmediato, como consecuencia de la incorporación de una nueva fibra óptica que vinculará el edificio Ciudad Universitaria de la F.C.E.F. y N. en general con servidores externos. También se ampliará la capacidad de la red de distribución de Internet en el edificio, lo que traerá aparejada una ventaja al LEV.
- En el corto plazo no se vislumbra la instrumentación de un plan tendiente a la segurización de la provisión de energía, así como a la adecuación de espacios para alojar servidores donde resguardar información mediante back up.
- Por otra parte, y asumiendo que no hay un programa de lucha contra la obsolescencia del equipamiento, que incluya la renovación de su equipamiento, incorporando nuevos discos rígidos y memorias RAM, la consecuencia directa será la obsolescencia del hardware, lo cual puede acarrear un funcionamiento no acorde a las exigencias.

El tercer objetivo específico era determinar cuáles son los posibles escenarios de las TIC en la enseñanza de la física en las carreras de ingeniería. Para cumplimentar este objetivo, se construyeron tres escenarios, cuyas características se explicitaron en el Capítulo 5 y son:

- Escenario tendencial (apartado 5.2.), que se caracteriza porque el sistema evoluciona siguiendo las tendencias actuales en cuanto a

su comportamiento, es decir se forma extrapolando las tendencias de evolución del mismo.

- Escenario pesimista (apartado 5.3), en el que se considera que diferentes circunstancias han provocado inconvenientes económicos y presupuestarios, que impactan negativamente, tanto en los aspectos operativos como en la motivación de los actores de todos los subsistemas, con lo cual se ha producido un estancamiento en la evolución del uso de TIC en la enseñanza de física.
- Escenario optimista (apartado 5.4), caracterizado porque las condiciones económicas y presupuestarias son totalmente favorables, así como aspectos vinculados a los actores, tales como la mejora de la relación alumnos-docentes que se ha ubicado en los niveles óptimos, y los docentes que se han volcado masivamente al uso de TIC en apoyo de la actividad presencial, con total acompañamiento de la institución en general, tanto en actividades de capacitación, ordenamiento de la infraestructura y motivación para el cambio.

6.2. Consideraciones finales

Los autores consultados en el tema etnografía, en general, sostienen que la perspectiva del investigador se modifica luego de llevar a cabo una investigación de esta naturaleza.

En este sentido, uno de los principales cambios del modo de analizar el funcionamiento de un sistema de neto corte social, radicó en la posibilidad de comprender que una correcta planificación y decisiones acertadas deben considerar a los actores del sistema.

Por otra parte, y teniendo en cuenta que la recolección de datos tuvo modalidades cuantitativas y cualitativas, ya que se aplicó la característica

ecléctica de la investigación etnográfica, no se puede negar que analizar dicha información e interpretar la realidad sitúa al investigador, entre otras cosas, en circunstancias de poder reflexionar sobre sus propias prácticas docentes y también acerca de las formas en que, siendo actor del sistema, interviene, toma decisiones e interpreta el impacto de sus interacciones con el resto.

Otro de los aspectos donde se advierten factores importantes a considerar, es la diferencia entre el saber pedagógico y el saber docente. Sin realizar consideraciones, en profundidad, acerca de la importancia de ambos conceptos, parece que cuanto más dificultoso sea llevar adelante las tareas diarias por parte de los docentes, con elevado número de alumnos y en aulas, por lo general, superpobladas, más necesaria resulta la importancia de advertir la diferencia entre tales posicionamientos.

Lo anteriormente expuesto no resulta un dato menor, ya que si se tomaran decisiones en el sentido de potenciar el uso de TIC en la enseñanza de física, en las actuales condiciones, sería de difícil implementación. En tal sentido, los componentes motivacionales que cualquier docente tendría para emprender un desafío de esta envergadura, lo harían poco viable. Además, la carencia de destrezas para utilizar el recurso de TIC, con solvencia, planificación y eficacia, sumada a la eventual falta de interés, le restaría eficacia a cualquier tipo de iniciativa.

También presente la percepción de que, salvo en el subsistema estudiantes, los actores del sistema en análisis parecen no estar dispuestos a cambiar de posición, desde una situación de relativa comodidad, hacia otra donde existen dudas e inseguridades propias de la incorporación de nuevas tecnologías. Se podría hipotetizar que esta situación se alcanzaría si en los términos de las ordenanzas vigentes, se decidiera, por parte de la institución y de las cátedras involucradas, planificar la inclusión del uso de TIC en las cátedras de física.

Mucho menos viable parece el cambio hacia posiciones, donde el temor al empleo de las TIC se haría presente, lo cual se produciría ante cualquier disposición institucional que establezca de manera sistemática su utilización, como algo necesario en apoyo de la actividad presencial docente en el aprendizaje y la enseñanza de física.

Finalmente, tampoco es posible obviar la tensión que implica llevar adelante las entrevistas, particularmente por la necesidad de prestar atención a lo que se escucha, y simultáneamente construir un registro de los movimientos corporales del entrevistado, sus gestos, las dudas y falta de convencimiento que se expresan con códigos no verbales. En consonancia con ello resultó necesario controlar las propias reacciones, originadas por la circunstancia especial de ser uno más de los que asumen las dudas, los temores y la responsabilidad frente a una situación, que es actual y seguirá siéndolo en el futuro con mayor notoriedad.

Referencias

- Alaniz Andrada H., Martínez Marcela, Menendez Pablo, Carlosena Gabriel, Zecchin Esteban (2013). *Una utilización del aula virtual en Física I para ingenierías*. Córdoba: I Jornadas Nacionales. III Jornadas sobre Experiencias e Investigación en Educación a Distancia y Tecnología Educativa en la UNC.
- Area Moreira, M. (1997). *Futuro imperfecto. XX Escuela de verano de Canarias* (p. 1). La Laguna: Universidad de la laguna.
- Aracil, J., y Gordillo, F. (1998). *Dinámica de sistemas*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Bates, A. W. (2001). *Como Gestionar el cambio tecnológico*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Blanco Illescas, F. (1997). *El control Integrado de Gestion*. Mexico: Noriega Editores.
- Brigido, A. M. (2010). *Sociología de la educación*. Córdoba, República Argentina: Editorial Brujas.
- Cabrera N. *Violencia e identidad en una hinchada de fútbol. "Solo para entendidos"*. TFC. 2012 UNVM-Inédita.
- Cabero Almenara Julio (2005). *Las TICs y las Universidades: retos, posibilidades y preocupaciones*. Revista de la Educación Superior (2005), XXXIV, 3, 77-100, (ISSN 0185-2760).
- Camara Moral, M. E., Benito Zafrilla, R., Seidel Gómez de Quero, L. (2006). *La importancia de las TIC en la enseñanza de la Física para Ingenieros*. 14
- Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas técnicas. Gijón: Universidad de Oviedo.
- Carrión M., R. (2003). *Prospectiva, pertinencia y calidad de la educación universitaria*. Industrial data Vol (6) 1 , 103-105
- Castiglioni, A., Clusellas, M., y Sanchez Zinny, G. (2000). *Educación y nuevas tecnologías*. Buenos Aires: Editorial Veredit s.A.

de Pablo Pons, J., y Jimenez Segur, J. (1998). *Nuevas tecnologías. Comunicación Audiovisual y Educación*. Barcelona: Editorial Cedecs.

Durán G. (2008) *Análisis tecnológico y prospectivo de los hormigones con agregados reciclados*. Tesis de maestría-Inédita.

Durán, G., Alaniz Andrada, H. y Stumpf, P. (2013). *Aulas Virtuales como Herramientas de Apoyo para la Enseñanza Presencial en las Carreras de Ingeniería* . Cordoba: I Jornadas Nacionales. III Jornadas sobre Experiencias e Investigación en Educación a Distancia y Tecnología Educativa en la UNC.

Durán, G., Gay, A. (2007). *Historia y prospectiva de la tecnología*. Córdoba: Ediciones TEC.

Equipo técnico del Ministerio de Ciencia e Innovación Productiva (2009). *Libro Blanco de la prospectiva TIC Proyecto 2020*. Buenos Aires: Editorial del Ministerio de Ciencia e Innovación Productiva.

Gallino, M. (2013). *"Educación y TIC; miradas, supuestos, reflexiones previas"*. Cordoba: I Jornadas Nacionales. III Jornadas sobre Experiencias e Investigación en Educación a Distancia y Tecnología Educativa en la UNC.

García, F., Portillo, J., Romo, J., y Benito, M. (2005). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Universidad de País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

Gay, A. (1995). *La tecnología, el ingeniero y la cultura*. Córdoba: Ediciones TEC.

Gay, A. (1995). *La tecnología, el ingeniero y la cultura*. Córdoba: Ediciones TEC.

Godet, M. (1995). *De la anticipación a la acción*. Barcelona: Ediciones Alfaomega.

Godoy, L. A. (2006). *Educación para la profesión conocida como Ingeniería*.

Gómez Crespo, M. A. (2005). *El cambio conceptual y la enseñanza de la ciencia. Aprendizaje e instrucción en Química*-Tesis doctoral. P1.

Guber, R. (2001). *La etnografía. Método, campo y reflexividad*. Buenos Aires: Grupo Editorial Norma.

Hammersley, M., y Atkinson, P. (1994). *Etnografía*. Madrid: Paidós Básica.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, P., y Baptista, L. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Editorial MCGRAW-HILL.

Johansen Bertoglio, O. (1998). *Introducción a la teoría general de sistemas*. México DF: Limusa- Grupo Noriega Editores.

Ordenanza N° 2 H.C.D.-2008 (F.C.E.F. y N.-U.N.C.)

Litwin, E. (2009). *Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Málaga: Ediciones Aljibe.

López Ramírez, E. A. (2004) *Una mirada crítica al papel de las TIC en la educación superior en Colombia*. En: Colombia Edu-Física. v. 1 fasc. 1 p. 1 ISSN: 2027-453X. Editorial de la universidad de Tolima-Colombia

Marí Castello-Terraga, M., y Callejo, J. (2000). *La perspectiva tecnológica y sus métodos*. Secretaría para la tecnología, la ciencia y la innovación productiva. <http://www.oocities.org/es/derviscorro/plan/05.pdf>. Recuperado en diciembre de 2011

Marradi, A., Archenti, N., y Piovani, J. I. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Emece Editores S.A.

Medina Vazquez, J., y Ortigón, E. (2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica*. Santiago de Chile: CEPAL.

Página Oficial de la F.C.E.F. y N. (10 de diciembre de 2012). Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de www.efn.uncor.edu

Parra C. P., Miklos I.T., Herrera M. A., y Soto V.R. *Diseño de una metodología prospectiva aplicada en educación superior*. Edusfarm, revista d'educació superior en Farmàcia. Núm. 1, 2007. Zaragoza

Programa de educación a distancia-U.N.C. (s.f.). Recuperado el 27 de diciembre de 2012, de www.unc.edu.ar/estudios/programas-saa/proed

Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos*. Buenos Aires: PAIDOS.

Rodríguez Gutiérrez Amanda. *Las TIC como instrumento para mejorar el aprendizaje de Física*. Recuperado el 25 de agosto de 2013, de

<http://dim.pangea.org/revistaDIM23/docs/OCamadarodriguzLas%20TIC%20como%20instrumento.pdf>

Tenti Fanfani, E. (1987). *Curso de Metodología de la Investigación en Ciencias Sociales*. Rosario-República Argentina: IRICE.

Valeiras, N., Campo Montalvo, E., y Espinosa Montenegro, E. A. (2009). *La educación en Ciencias e Ingeniería. Calidad e Innovación pedagógica y cultura digital*. Alcala.

Yuni, J. A., y Urbano, C. A. (1999). *Investigación etnográfica e investigación- acción*. Córdoba, República Argentina: Brujas.

ANEXOS

ANEXO I

ENCUESTA DOCENTES

- 1- CARGO:
- 2- CANTIDAD DE ALUMNOS POR AÑO:
- 3- CANTIDAD DE DOCENTES EN LA CATEDRA:
- 4- ¿SABE SI EN SU CATEDRA HAY DOCENTES CAPACITADOS PARA GENERAR AULAS VIRTUALES?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....
5. ¿LA CATEDRA PROMUEVE LA UTILIZACIÓN DE AULAS VIRTUALES?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....
- 6- ¿LA CATEDRA PROMUEVE LA CAPACITACION DE LOS DOCENTES PARA ELLO?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....
- 7- ¿LA CATEDRA TIENE EQUIPO DE PERSONAS PARA APOYAR EL TRABAJO DE LOS DOCENTES CON LAS AULAS VIRTUALES?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....
- 8- ¿LA CATEDRA HA PLANTEADO A LAS AUTORIDADES EL INTERES DE POTENCIAR EL APOYO A LOS DOCENTES EN EL USO DE AULAS VIRTUALES?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....
- 9- CONSIDERA QUE EL USO DE TIC PUEDE SER UTIL PARA LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....
- 10-¿HAY AULAS VIRTUALES FUNCIONANDO EN EL AMBITO DE LA CATEDRA?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....

11- ¿ESTÁ AL TANTO DE LOS MATERIALES DIDACTICOS QUE SE UTILIZAN EN LA/LAS AULAS?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....

12-¿FUE CONSULTADO PREVIAMENTE RESPECTO DEL MATERIAL UTILIZADO?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....

13-¿CREE QUE DEBE MODIFICARSE EL PROCESO DE ENSEÑANZA DEBIDO A LA UTILIZACION DE AULAS VIRTUALES?

SI..... NO..... N/S..... N/C.....

14-UTILIZAN EN LA CÁTEDRA AULGUN RECURSO DE TIC DIFERENTE?

a- BLOGS.....

b- CHAT.....

c- E-MAIL.....

d- POWER POINT.....

e- OTROS.....

ANEXO II

ENCUESTA ESTUDIANTES

A- Edad.....

B- ¿Tiene facilidad para acceder a PC para estudiar o realizar trabajos de la facultad?

SI..... NO.....

C- ¿Es usuario de Internet? SI..... No.....

D- ¿Tiene facilidad para acceder a Internet en su domicilio? SI.....

NO.....

E- En caso de no disponer de Internet en su domicilio ¿dónde se conecta?
(Marque la/s opciones con una X)

-Ciber.....

-WF de la Facultad.....

-WF Público.....

-En domicilio de amigos o parientes.....

-Otro.....

MUCHAS GRACIAS!!!

ANEXO III

GUIA DE ENTREVISTA PARA DOCENTES

Qué opina del uso de TICs en la enseñanza?	
Qué opina del vínculo virtual entre el docente y el estudiante	
Cómo define al estudiante en esta relación mediada por la virtualidad	
Cómo se ubica usted frente al estudiante?	
Qué certeza le atribuye a la autoría del trabajo del estudiante en esta relación mediada por la virtualidad	
Qué opina de la evaluación del estudiante en esta relación mediada por la virtualidad	
Cree que hay recursos didácticos suficientes en cantidad y calidad para la enseñanza de física en la virtualidad?	
Conoce algunos?	
Cuáles	
Ha utilizado alguno de ellos?	
Cuáles	
¿Cree usted que con el tiempo la enseñanza de Física en su cátedra incluirá el uso intensivo de TIC?	
Qué se requiere para ello?	
Qué valor asigna a la probabilidad de esa inclusión y en cuánto tiempo?	
Qué se requiere para ello?	