

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN DIDÁCTICA PARA**  
**CIENCIA Y TECNOLOGÍA**



**INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA EL**  
**DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN**  
**ESTUDIANTES DE BIOQUÍMICA MEDIANTE EL USO DE TIC Y**  
**METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS**

**POR**

**CECILIA INÉS GONZÁLEZ VATTEONE**

**San Lorenzo – Paraguay**

**Diciembre de 2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**

**MAESTRIA EN INNOVACIÓN DIDÁCTICA PARA  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA**



**INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA EL  
DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN  
ESTUDIANTES DE BIOQUÍMICA MEDIANTE EL USO DE TIC Y  
METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS**

**POR**

**CECILIA INÉS GONZÁLEZ VATTEONE**

**TUTORA**

**Prof. Dra. CARMEN DELIA VARELA BÁEZ**

Tesis presentada por Cecilia Inés González Vatteone para optar al Título de  
Magíster en Innovación Didáctica para Ciencia y Tecnología

**San Lorenzo – Paraguay**

**Diciembre - 2017**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

LA **PROF. DRA. CARMEN DELIA VARELA BÁEZ**, DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE E - LEARNING DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN.

**INFORMA:** Que el presente documento, titulado “**INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE BIOQUÍMICA MEDIANTE EL USO DE TIC Y METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS**”, constituye la Memoria del Trabajo de Tesis que presenta la estudiante **CECILIA INÉS GONZÁLEZ VATTEONE** para optar al Título de Magíster en Innovación Didáctica para Ciencia y Tecnología, y ha sido realizado bajo su dirección.

Considerando que la tesis reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el tribunal constituido a tal efecto y para que conste, se expide y firma el presente informe en la ciudad de San Lorenzo, a los 27 días del mes de noviembre de 2017.

**Tutora: Prof. Dra. Carmen Delia Varela Báez**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

EL **PROF. DR. MICHEL OSVALDO GALEANO ESPÍNOLA**, COORDINADOR DEL PROGRAMA DE POSTGRADO, DEPENDIENTE DE LA DIRECCIÓN DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN.

**INFORMA:** Que el presente documento, titulado “**INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE BIOQUÍMICA MEDIANTE EL USO DE TIC Y METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS**”, constituye la Memoria del Trabajo de Tesis que presenta la estudiante **CECILIA INÉS GONZÁLEZ VATTEONE** para optar al Título de Magíster en Innovación Didáctica para Ciencia y Tecnología bajo la dirección de la docente investigadora **PROF. DRA. CARMEN DELIA VARELA BÁEZ** considerando que el trabajo de tesis reúne los requisitos de formato necesarios para ser presentado ante el tribunal constituido a tal efecto y para que conste, se expide y firma el presente informe en San Lorenzo, a los 27 días del mes de noviembre de 2017.

**Prof. Dr. Michel Osvaldo Galeano Espínola**  
**Coordinador del Programa de Postgrado**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por ser mi fuerza y nunca dejarme sola; gracias infinitas por su amor.

A mis angelitos, papá y mamá, espero ser la persona que soñaron que sería. Por siempre en mi corazón.

A mis hermanos, por el apoyo y cariño de siempre.

A mi tutora, Dra. Carmen Delia Varela Báez, quien ha sabido guiarme en este proceso de construcción del aprendizaje.

A mis compañeros de maestría, por el trabajo y los inolvidables momentos compartidos.

A mis grandes amigas Verónica, Paola, Diana, Laura, Macarena, Euge y Kitty, gracias por sus conocimientos, aportes, consejos, compañía y cariño.

A todos los compañeros de trabajo de la Facultad de Ciencias Químicas – UNA, que de alguna u otra manera son parte de esta investigación.

Al coordinador de la Maestría, Michel Galeano, por todo su apoyo y acompañamiento.

Al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento al programa de Maestría en Innovación Didáctica para la Ciencia y Tecnología.

## ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2: OBJETIVOS .....	5
CAPÍTULO 3: REVISION DE LITERATURA .....	6
3.1 La educación superior .....	6
3.2 Enfoque actual de la educación superior.....	7
3.3 El concepto de competencia .....	8
3.4 La formación en investigación y la universidad .....	10
3.5 Competencias Investigativas.....	12
3.6 Innovación .....	12
3.7 Aprender con TIC .....	14
3.8 El rol del docente y del estudiante con TIC .....	16
3.9 El impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes .....	18
3.10 Entornos educativos de enseñanza – aprendizaje .....	19
3.11 Metodologías docentes innovadoras en ambientes virtuales .....	21
3.11.1 Aprendizaje cooperativo .....	22
3.11.2 Foros .....	22
3.11.3 Aprendizaje orientado en proyectos .....	24
3.11.4 Uso de cine como estrategia didáctica .....	24
3.11.5 Aula Invertida .....	25
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA.....	26
4.1 Localización de la investigación .....	26
4.2 Tipo de investigación.....	26
4.3 Población y variables de la investigación .....	27
4.4 Etapas de la investigación.....	29
4.4.1 Origen de la investigación y revisión de la bibliografía .....	29
4.4.2 Planificación de la innovación .....	30
4.4.3 Implementación de la innovación .....	30
4.4.3.1 Asignatura: Metodología de la Investigación Científica .....	30
4.4.3.2 Antecedentes de la innovación.....	31
4.4.3.3 Innovación docente implementada.....	32

4.4.3.4 Clases prácticas presenciales de la asignatura.....	33
4.4.3.5 Implementación del aula virtual .....	33
4.4.3.6 Elaboración de videotutoriales .....	34
4.4.3.7 Foro virtual .....	37
4.4.3.8 Análisis crítico de artículos científicos .....	39
4.4.3.9 El protocolo de investigación.....	40
4.4.3.10 Cine en Investigación .....	41
4.4.3.11 Elaboración de material audiovisual .....	43
4.4.3.12 Mediateca.....	44
4.5 Evaluación del impacto de las innovaciones didácticas realizadas ....	45
4.5.1 Enfoque cuantitativo de la evaluación del impacto.....	45
4.5.2 Enfoque cualitativo de la evaluación del impacto .....	46
CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	47
5.1 Resultados de encuesta sobre antecedentes de la asignatura, previos a la innovación aplicada .....	47
5.2. Resultados de la encuesta de percepción a estudiantes aplicada en el año 2017. ....	51
5.3 Resultados del análisis del rendimiento académico .....	60
5.3.1 Promedio de clases prácticas (Laboratorio) .....	60
5.3.2 Promedio de teoría .....	62
5.3.3 Promedio general .....	63
5.3.4 Nota final .....	64
5.4 Resultados cualitativos: Puntos fuertes y débiles de la innovación....	65
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	70
BIBLIOGRAFÍA .....	73
ANEXOS .....	80

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 3.1</b> Competencias: central y superficial.....	9
<b>Figura 4.1</b> Aula virtual de la asignatura Metodología de la Investigación Científica.....	34
<b>Figura 4.2</b> Videotutoriales sobre el uso de la plataforma Moodle.....	35
<b>Figura 4.3</b> Videotutoriales incrustados en el aula virtual. Año 2016.....	36
<b>Figura 4.4</b> Videotutoriales incrustados en el aula virtual. Año 2017.....	37
<b>Figura 4.5</b> Sección del aula virtual correspondiente a la actividad sobre investigación científica en el Paraguay.....	38
<b>Figura 4.6</b> Preguntas disparadoras del foro sobre investigación científica en el Paraguay.....	38
<b>Figura 4.7</b> Sección del aula virtual correspondiente a la actividad sobre impacto del desarrollo científico y tecnológico.....	39
<b>Figura 4.8</b> Pregunta disparadora del foro sobre impacto del desarrollo científico y tecnológico.....	39
<b>Figura 4.9</b> Sección del aula virtual correspondiente a la actividad `Cine en la investigación`.....	42
<b>Figura 4.10</b> Sección del aula virtual para el acceso a la visualización de la película: La banda sigue tocando.....	42
<b>Figura 4.11</b> Carátula de presentación usada como guía para el debate sobre la película.....	43
<b>Figura 4.12</b> Sección del aula virtual correspondiente al material audiovisual.....	44
<b>Figura 4.13</b> Sección del aula virtual correspondiente al planteamiento de la tarea sobre material audiovisual.....	45
<b>Figura 4.14</b> Sección del aula virtual correspondiente a la mediateca.....	46
<b>Figura 5.1</b> Resultados de la pregunta sobre cuánto les ayudó a los estudiantes a entender y aprender la forma en que se desarrollaron las	49



unidades temáticas.....	
<b>Figura 5.2</b> Resultados de la respuesta de los estudiantes acerca de si las actividades realizadas durante el desarrollo de la materia le resultaron interesantes y motivadoras.....	50
<b>Figura 5.3.</b> Resultados sobre la pregunta acerca del nivel de la carrera en que sería útil cursar la asignatura Metodología de la Investigación Científica.....	51
<b>Figura 5.4.</b> Resultados de la pregunta acerca del grado de satisfacción expresado por estudiantes en el año 2017, sobre la lectura y análisis de artículos científicos.....	54
<b>Figura 5.5.</b> Resultados relativos al Grado de satisfacción de los estudiantes del año 2017 sobre las actividades organizadas en grupos de trabajo (aprendizaje cooperativo).....	56
<b>Figura 5.6.</b> Resultados sobre el grado de satisfacción de los estudiantes respecto a al uso de la plataforma virtual Moodle. Año 2017.....	58
<b>Figura 5.7.</b> Resultados sobre el grado de satisfacción de los estudiantes con la utilización de videotutoriales como apoyo a la docencia.....	59
<b>Figura 5.8.</b> Distribución cuantitativa de los promedios de las clases prácticas (Laboratorio) de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	63
<b>Figura 5.9.</b> Distribución cuantitativa de los promedios de teoría de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	65
<b>Figura 5.10.</b> Distribución cuantitativa del promedio general de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	66
<b>Figura 5.11.</b> Distribución de frecuencia del notas finales de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	68

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 4.1.</b> Variables de estudio.....	27
<b>Tabla 5.1.</b> Distribución de valores correspondientes al promedio final de clases prácticas (Laboratorio) de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	62
<b>Tabla 5.2.</b> Distribución de valores correspondientes al promedio final de clases Teóricas de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	64
<b>Tabla 5.3.</b> Distribución de valores correspondientes al promedio general final de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	66
<b>Tabla 5.4.</b> Distribución de valores correspondientes a las notas finales de la asignatura Metodología de la investigación Científica, en los años 2016 y 2017.....	67
<b>Tabla 5. 5.</b> Puntos fuertes de la innovación 2017 en la asignatura Metodología de la Investigación Científica.....	69
<b>Tabla 5. 6.</b> Puntos fuertes de la innovación 2017 en la asignatura Metodología de la Investigación Científica.....	71

## **ABREVIATURAS**

**EEES:** Espacio Europeo de Educación Superior

**EVA:** Entornos Virtuales de Enseñanza

**TIC:** Tecnologías de la Información y Comunicación

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación

**PLE:** Entornos Personales de Aprendizaje

**MOODLE:** Module Object Oriented Dynamic Learning Enviroment

**AOP:** Aprendizaje Orientado a Proyectos

**UNA:** Universidad Nacional de Asunción

**DE:** Desviación Estándar

**RI:** Rango Intercuartílico

**P25:** Percentil 25

**P75:** Percentil 75

# **INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE BIOQUÍMICA MEDIANTE EL USO DE TIC Y METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS**

**Cecilia Inés González Vatteone\*, Carmen Delia Varela Báez\*\***

**\*Estudiante de la Maestría en Innovación Didáctica para Ciencia y Tecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción**

**\*\*Departamento de E-Learning, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción**

## **RESUMEN**

La innovación docente constituye un proceso de cambio en la planificación, desarrollo y evaluación de la docencia que consigue mejorar la formación del estudiante. Se presenta una investigación con enfoque constructivista de enseñanza-aprendizaje centrado en la formación de competencias investigativas en estudiantes de la asignatura Metodología de la Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción, en la que se implementó una estrategia de innovación docente por medio del uso de entornos virtuales y metodologías docentes innovadoras. La metodología usada fue de tipo mixto, con componentes cualitativo y cuantitativo. El trabajo se dividió en cuatro etapas: revisión bibliográfica, planificación, implementación y evaluación. El análisis de los resultados obtenidos demostró que la innovación docente aplicada logró aumentar el interés y la motivación de los estudiantes sobre los contenidos, así como mejorar la comprensión de conceptos y desarrollar una visión más real de lo que implica el proceso investigativo. El impacto de las innovaciones docentes implementadas, en el rendimiento académico de los estudiantes, fue positivo, destacándose el aumento de los estudiantes con nota final máxima, al comparar los resultados de los años 2016 y 2017.

**Palabras Clave:** innovación docente, tecnologías de la información y comunicación, metodología de la investigación, competencias.

**INNOVATION IN THE TEACHING OF THE COURSE METHODOLOGY OF  
SCIENTIFIC RESEARCH FOR THE DEVELOPMENT OF RESEARCH  
COMPETENCES IN STUDENTS OF BIOCHEMISTRY THROUGH THE USE OF  
ICT AND INNOVATIVE EDUCATIONAL METHODOLOGIES**

**Cecilia Inés González Vatteone\*, Carmen Delia Varela Báez\*\***

\*Estudiante de la Maestría en Innovación Didáctica para Ciencia y Tecnología, Facultad de Ciencias  
Químicas, Universidad Nacional de Asunción

\*\*Departamento de E-Learning, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción

**ABSTRACT**

Teaching innovation is a process of change in the planning, development and evaluation of teaching that manages to improve student training. A research is presented with a constructivist teaching-learning approach focused on the formation of research competences in students of scientific research Methodology of the School of Chemical Sciences of the National University of Asunción, in which an innovation strategy was implemented by using virtual environments and innovative teaching methodologies. The methodology used was of a mixed type, with qualitative and quantitative components. The work was divided into four stages: bibliographic review, planning, implementation and evaluation. The analysis of the results obtained showed that the applied teaching innovation managed to increase the interest and motivation of the students on the contents, as well as to improve the understanding of concepts and develop a more real vision of what the investigative process implies. The impact of the teaching innovations implemented in the academic performance of the students was positive, highlighting the increase of the students with maximum final grade, when comparing the results of the years 2016 and 2017.

**Keywords:** teaching innovation, information and communication technologies, research methodology, competences.

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

“La educación superior es la responsable de la formación de los profesionales que sostienen un país. En esta etapa educativa se adquieren conocimientos, se desarrollan competencias y destrezas profesionales, se generan actitudes y pensamientos que guiarán el desarrollo de un país. Por lo tanto, de la calidad de la educación superior dependerá la calidad de los servicios prestados en el futuro por los profesionales que se forman en ella”(1).

La forma de concebir la docencia universitaria tradicional se ha modificado, imponiéndose el enfoque constructivista, centrado en el desarrollo de competencias, que surge a partir de los principios definidos en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), como consecuencia de la declaración de Bolonia de 1999 (2-3), iniciándose un proceso de reflexión y debate, del papel que desempeña la universidad en la sociedad del conocimiento(4).

En la actualidad, un aspecto crucial para el avance de la educación superior lo constituye la construcción de la ciencia, que engloba al proceso investigativo, generador del conocimiento, así como, a la formación y retención de nuevos investigadores (5).

La importancia de la investigación en la educación superior radica en que la misma posibilita la producción de información, que permite descubrir o ampliar el conocimiento sobre el objeto de estudio, así como la toma de decisiones que hacen posible mejorar o transformar la realidad, traduciéndose en mayor seguridad, prosperidad y calidad de vida para la sociedad(6).

Debido a esto, es crucial y necesario renovar las prácticas pedagógicas en la universidad, requiriendo además un perfil docente investigativo. Es en este marco de búsqueda de renovación, que esta investigación, aborda un proceso innovador aplicado a la didáctica de la investigación científica, y propone un enfoque constructivista de enseñanza – aprendizaje mediante la utilización de Entornos Virtuales de Enseñanza (EVA) y metodologías

docentes innovadoras para la enseñanza de la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

Metodología de la Investigación Científica, es una asignatura del cuarto nivel de la carrera de Bioquímica (Plan 2008), de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción, que busca contribuir a la formación profesional de los estudiantes al impartir conocimientos de las bases metodológicas necesarias para cumplir principalmente, con una de las competencias de la carrera, que es: “el diseño y ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica en áreas de su competencia, y la difusión de sus resultados”. Como toda disciplina, requiere el desarrollo de una serie de conceptos teóricos básicos, así como la comprensión de las etapas implicadas en el proceso; el cual muchas veces, resulta para los estudiantes un tema abstracto y difícil de comprender, lo que se ve agravado por el hecho de que los estudiantes que se matriculan en esta materia están en el segundo año de su carrera, y todavía no tienen base suficiente para asimilar fácilmente muchos conceptos. Además de lo mencionado, todo lo aprendido en esta cátedra es utilizado y aplicado, principalmente en los últimos niveles de la carrera, cuando los estudiantes escriben y desarrollan un proyecto de investigación para optar por el título profesional de Bioquímico.

La formación investigativa debe estar basada en una pedagogía que ayude a la formación de una actitud científica en los estudiantes, que lo guíen en el proceso de aprender a interrogar, aprender a aprender, a buscar la información y a querer cuestionar su propia experiencia de aprendizaje(5).

Las prácticas que implican innovación en la docencia aseguran una educación de calidad, ya que representan un motor para la mejora de la educación superior debido a que, por un lado, motivan a los profesores a probar diferentes métodos y recursos didácticos e insertarlos en su actividad docente y, por otro, a la necesidad actual de usar medios más rápidos y eficaces, ya que no es posible mantener los sistemas docentes tradicionales,

basados solamente en el método expositivo, en una sociedad, llamada de la información(1).

La introducción de las llamadas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), tanto en los entornos tradicionales de la educación, como en nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC, (7), han permitido el ingreso a una nueva era de la sociedad de la información, caracterizada por su dinamismo y continuos cambios(8).

Se abren así nuevas vías de aprendizaje y se modifica el rol del docente, que pasa a actuar como guía de procesos de aprendizaje, en los que el estudiante crea su propio conocimiento, lo va construyendo a partir de la información y el conjunto de recursos disponibles(8).

Además, la incorporación de las TIC en la educación superior presenta muchas ventajas para la investigación, pues fomenta y ensancha el trabajo colaborativo entre universidades y docentes investigadores, resultando un medio extremadamente útil por la reducción de costos, pues internet une en el espacio a distintas personas en una comunidad de investigación en distintos lugares del mundo.

Tradicionalmente se considera a la clase teórica y magistral como la modalidad más común en la enseñanza superior, pero, en la medida en que se plantean otros escenarios educativos, necesariamente se debe abordar el uso de otras metodologías. Además, se debe tener en cuenta que la modalidad de enseñanza a usar estará determinada por el propósito que se formula el docente a la hora de establecer los objetivos de aprendizaje con los estudiantes. Entre las metodologías de enseñanza innovadoras aplicadas se mencionan: el aprendizaje orientado a proyectos, el aprendizaje cooperativo ,el contrato aprendizaje, el uso de cine como estrategia didáctica, así como el modelo pedagógico conocido como aula invertida (*flipped classroom*)(9).



Esta investigación se origina a partir de la necesidad de innovar en la manera de enseñar y aprender a investigar(4), buscando la eficacia de la docencia, a fin de facilitar y motivar un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes sobre temas que muchas veces pueden resultar difíciles y abstractos para el aprendizaje. Además se pretendió aumentar el uso de nuevos recursos educativos y fortalecer el desarrollo de capacidades en los estudiantes, a fin de lograr una mejor calidad educativa (10) en la asignatura Metodología de la Investigación Científica. Finalmente, se analizó el impacto de la innovación docente realizada, al comparar los resultados de rendimiento académico obtenidos por los estudiantes entre los años 2016 y 2017.

## **CAPÍTULO 2: OBJETIVOS**

El objetivo general de esta investigación es innovar en la formación de competencias investigativas en los estudiantes de la asignatura Metodología de la Investigación Científica de la carrera de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción, por medio del uso de entornos virtuales y metodologías docentes innovadoras.

Se proponen como objetivos específicos:

- Aplicar metodologías innovadoras para la formación y desarrollo de competencias relacionadas con la investigación.
- Fomentar en los estudiantes un aprendizaje activo, participativo y colaborativo por medio de la realización de proyectos y la participación en debates.
- Determinar la percepción de los estudiantes respecto al uso de TIC y de metodologías docentes innovadoras.
- Verificar el impacto de las innovaciones planteadas en el rendimiento académico final del estudiante en la asignatura.
- Identificar las principales ventajas y limitaciones de esta experiencia.
- Motivar una actitud científica en los estudiantes.

## **CAPÍTULO 3: REVISION DE LITERATURA**

### **3.1 La educación superior**

“La educación superior es la responsable de la formación de los profesionales que sostienen un país. En esta etapa educativa se adquieren conocimientos, se desarrollan competencias y destrezas profesionales y se generan actitudes y pensamientos que guiarán el desarrollo de un país. Por lo tanto, de la calidad de la educación superior dependerá la calidad de los servicios prestados en el futuro por los profesionales que se forman en ella”(1).

Tanto los objetivos, como los procedimientos de las universidades, a lo largo del tiempo, se han modificado para dar respuesta a los cambios sociales, o en algunos casos han actuado promoviendo los mismos, por lo que las características tan cambiantes de la sociedad actual constituyen un verdadero desafío, debido principalmente a la globalización y a los avances en la ciencia y la tecnología. Las universidades deben aplicar los nuevos conceptos emergentes, entre los que se incluyen al estudiante como centro de su proceso de aprendizaje, el docente con un rol distinto, pasando a actuar como tutor o guía, además de, la formación para toda la vida y la educación a distancia. Frente a esto son necesarias acciones que incluyen la capacitación y actualización de los docentes, el uso de TIC, la introducción de modelos de enseñanza a distancia (e - learning) o mixtos (b - learning) y una relación más estrecha con la sociedad y el sector empresarial (11).

A todo esto hay que sumar la organización y compromiso de las instituciones educativas, para adaptarse a modalidades de formación alternativas más acordes con las necesidades de esta nueva sociedad, y que hagan posible el cambio a fin de brindar una educación de calidad (12-13).

Los sistemas que estimulan la innovación de la docencia aseguran una educación de calidad, ya que representan un motor para la mejora de la educación superior, debido, a que por un lado, motivan a los docentes a probar

diferentes métodos y recursos didácticos e insertarlos en su actividad docente y, por otro, a la necesidad actual de usar medios más rápidos y eficaces, ya que no es posible mantener los sistemas docentes tradicionales, basados solamente en el método expositivo, en una sociedad, llamada de la información(1).

### **3.2 Enfoque actual de la educación superior**

La forma de concebir la docencia universitaria tradicional, basada en el método clásico de la clase magistral, que coloca a los estudiantes en una posición pasiva y aislada se ha modificado(14).

Actualmente se impone el enfoque constructivista, centrado en el desarrollo de competencias(2), y que está orientado al logro de aprendizajes significativos y ve el aprender como una experiencia personal que permite ir construyendo el conocimiento. El aprendizaje significativo ayuda al estudiante a crear estructuras cognitivas que le permitan relacionar los conocimientos previos con los nuevos, transformándolos de manera cualitativa, de manera a que se hagan más profundos y complejos, lo que se traduce en una retención más duradera (3).

En cuanto al nuevo enfoque de la educación superior centrado en el desarrollo de competencias, surge a partir de los principios definidos en el EEES, a partir de la declaración de Bolonia de 1999 y hace referencia a la capacidad de una persona para emplear todos los recursos propios (habilidades, conocimientos, actitudes y experiencias) para poder resolver de manera adecuada una tarea en un entorno definido (2,15).

Esto promueve un cambio metodológico en el cual se motiva el concepto de autoevaluación y se promueven todas las actividades académicas que faciliten el autoaprendizaje, ya que, formar futuros profesionales con capacidades de autoformación es un objetivo transversal en los actuales currículos de cualquier grado universitario. En este sentido se hace necesaria el uso de un nuevo esquema, más activo y participativo, que sirva para adquirir nuevas habilidades,

capacidades y aptitudes mediante el autoaprendizaje y que no consista solo en la mera transmisión de conocimientos y procedimientos (15).

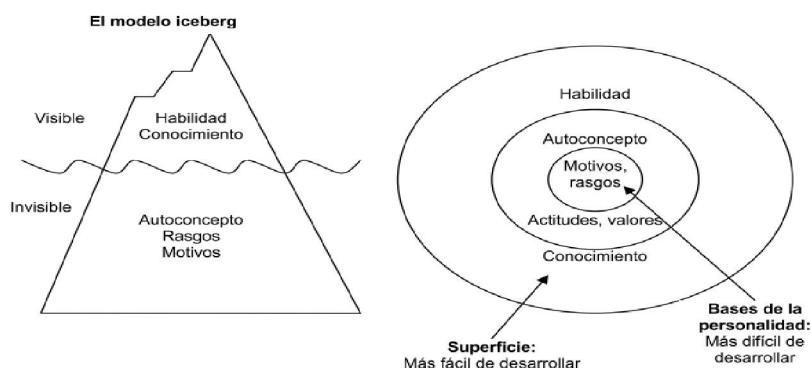
En la actualidad el proceso de aprendizaje no se reduce a la mera transmisión de información, sino que va aún más lejos, en el sentido de generar destrezas que enriquezcan al estudiante ante su futuro profesional y logre fomentar actitudes hacia el conocimiento en general y hacia el conocimiento científico en particular, implicando esto, la renovación de las técnicas docentes, la incorporación de las TIC y el uso de herramientas software en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante (15).

### **3.3 El concepto de competencia**

Según lo mencionado en el informe de 1996 de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) el concepto de competencia concreta los objetivos del sistema educativo en cuatro líneas fundamentales: aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir y trabajar juntos. Se trata de un enfoque que tiene en cuenta los aprendizajes que el estudiante debe tener para que su rol, ante la construcción de su proyecto de vida tanto en lo personal, social, como profesional- sea activo, responsable y creativo (2).

Una competencia se podría entender como “un potencial de conductas adaptadas a una situación”(9); “constituye un concepto multidimensional e integrador, pues engloba tanto características del sujeto como de su entorno”(2). Representa la medida de lo que una persona puede realizar como resultado de movilizar todos sus recursos (conocimientos, habilidades, capacidades), planificando sus acciones (actitudes), para la ejecución correcta de una tarea, o resolución de un problema, tras haber completado su proceso de aprendizaje. Para conocer cuan competente es una persona, es importante observarlo trabajando. Así, la competencia en algo, no se basa sólo en saber cómo hacerlo, sino que además hay que hacerlo de manera adecuada y correcta; a lo cual hay que sumar la actitud y disposición al llevar a cabo la tarea(2).

De Miguel Díaz (9) considera que existen características subyacentes a las competencias, que se relacionan con el desempeño, ya sea en un trabajo o en una situación. Entre ellas se mencionan a “los motivos, rasgos de la personalidad y el auto concepto, que constituyen la parte más profunda y central en la personalidad y a los conocimientos y habilidades, que son las parte más visible y fácil de identificar en los estudiantes” (**Fig. 3.1**).



**Figura 3.1.** Competencias: central y superficial (9).

La evolución y el desarrollo de las características subyacentes a aquellas que estén establecidas en el perfil de una carrera o de una materia, requiere que el estudiante enfrente situaciones, tanto de estudio como de trabajo, similares a las que deberá afrontar durante su vida profesional. Es importante señalar que esta competencia o capacidad adquirida por el estudiante no es estática, sino que constituye un proceso continuo y dinámico, ya que, al presentarse cambios o nuevas exigencias, se demandarán nuevas respuestas(9).

Finalmente, el enfoque basado en competencias representa, para la institución educativa, una manera de conjugar los objetivos de equidad y calidad, ya que por un lado lo que se busca es la posibilidad de que todos los estudiantes alcancen los objetivos y ayuda a que la educación que se brinda responda a las necesidades reales de la sociedad actual(2).

### **3.4 La formación en investigación y la universidad**

“La investigación es una actividad sistemática y planificada que consiste en producir información para conocer o ampliar el conocimiento sobre el objeto de estudio, pero también para la toma de decisiones con la finalidad de mejorar o transformar la realidad, brindando los medios para llevarla a cabo”(16). Esta actividad, constituye un elemento clave en la formación integral del estudiante y es considerada como la expresión más alta de la habilidad que debe dominar el mismo en cualquiera de los tipos de procesos educativos (17).

Una de las misiones de la universidad es la construcción de la ciencia, que engloba al proceso investigativo, así como, a la formación, retención y motivación de nuevos investigadores. Todo esto implica la necesidad de renovar las prácticas pedagógicas en la universidad, requiriendo además un perfil docente investigativo (5, 17,18).

La formación para la investigación está dada por el conjunto de acciones que buscan favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para que los estudiantes puedan llevar a cabo de manera exitosa actividades asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación (6).

Como lo menciona Soto Figueredo (18), existe un modelo tradicional de formación sobre metodología de la investigación, en el que se enseña a investigar de manera analógica y que como consecuencia, confiere a los estudiantes una idea de la misma como “un algo sin llegar; algo visto como inaccesible, difícil; que es sólo para gente experta, para científicos y estudiosos que pasan gran parte de su tiempo entre laboratorios y bibliotecas”.

Para Denis Marrero (17), la metodología tradicional dirigida a formar en los estudiantes habilidades investigativas, históricamente se ha caracterizado por dificultades para la comprensión y aplicación de los distintos elementos y exigencias de la metodología de la investigación.

Sin embargo, la teoría y la práctica pedagógicas demuestran que si se aplica un sistema de actividades planificadas y ejecutadas de manera correcta, utilizando nuevos y adecuados métodos pedagógicos y didácticos, que los motiven y que se correspondan con la lógica del proceso de obtención del conocimiento científico se puede contribuir a la formación de habilidades para la investigación científica en los estudiantes (17).

A pesar de que la formación en investigación es un campo de reciente estudio y con aportaciones escasas, está siendo objeto de atención desde múltiples enfoques (19). Aunque no existe consenso entre cual sería la metodología ideal para una adecuada formación de habilidades investigativas, la principal tendencia al respecto se centra en que, es el estudiante el que debe construir su propio conocimiento y la clave es que deben “aprender haciendo”, principalmente mediante la búsqueda, reflexión y análisis de la información(6).

Además, un punto importante a tener en cuenta es que al formar en investigación no se deben centrar los esfuerzos en enseñar a investigar, sino que se trata principalmente de estimular y orientar el proceso investigativo (6) y desarrollar actitudes favorables hacia las ciencias y la investigación (18), además de considerar el hecho de que es necesario aportar capacidades para adquirir nuevos conocimientos, ya que el arsenal de conocimientos cambia día a día y el aprendizaje se ha movido del concepto de enseñar a “saber todo”, a “saber cómo” (17).

Es así que, la formación investigativa debe estar basada en una pedagogía que ayude a la obtención de una actitud científica en los estudiantes, que lo guíen en el proceso de aprender a interrogar, aprender a aprender, a buscar la información y a querer cuestionar su propia experiencia de aprendizaje (5).

Finalmente, considerando que Metodología de la Investigación Científica es una materia de grado de una carrera científica, es de suma importancia la manera como se aborda la docencia, el desarrollo de competencias investigativas y el



nivel de motivación que se pueda generar en los estudiantes, ya que esta formación constituye la base para los nuevos investigadores.

### **3.5 Competencias Investigativas**

Como las competencias investigativas son consideradas como el conjunto de destrezas, habilidades o capacidades que debe poseer un investigador (20) y en este caso, un estudiante de una carrera científica, se presentan las principales tenidas en cuenta en el desarrollo de esta investigación.

Entre las competencias cognitivas se mencionan: el análisis creativo y crítico, la capacidad de sintetizar e integrar información, habilidad de búsqueda y valoración de información y aprender escribir un protocolo de investigación con todas sus partes. Entre las competencias sociales se citan el trabajo en equipo, la capacidad de entender puntos de vista y opiniones de otros y habilidad para debatir y respetar opiniones ajenas. Entre las competencias personales se hace mención al aprendizaje autónomo y al desarrollo de una cultura de búsqueda de mejora continua(21).

### **3.6 Innovación**

Desde un punto de vista general, se puede decir que la innovación representa algo nuevo, que sirve para resolver problemas (1). Desde el punto de vista educativo Cebrián y Cols. (11) la señalan como “toda acción planificada para producir un cambio en las instituciones educativas que propicie una mejora en los pensamientos, en la organización y en la planificación de la política educativa, así como, en las prácticas pedagógicas, y que permita un desarrollo profesional e institucional con el compromiso y comprensión de toda la comunidad educativa”.

Montero Tirado y Cols. (1) mencionan que varios autores al hablar de innovación, hacen distinción entre lo que llaman innovación educativa e innovación docente. Así, la innovación educativa aparece como “la acción permanente realizada mediante la investigación para buscar nuevas soluciones a los problemas planteados en el ámbito educativo”, mientras, que al hablar de

innovación docente, se la señala como “un proceso coherente, global y original de cambio en la planificación, desarrollo y evaluación de la docencia que consigue mejorar la formación del estudiante”.

En el año 1998, la UNESCO, en la declaración mundial sobre Educación superior en el siglo XXI, mencionaba la necesidad de contar con métodos educativos innovadores, sugiriendo además la importancia de la creatividad y del pensamiento crítico; “ puede ser necesario reformular los planes de estudio y utilizar métodos nuevos y adecuados que permitan superar el mero dominio cognitivo de las disciplinas; se debería facilitar el acceso a nuevos planteamientos pedagógicos y didácticos y fomentarlos para propiciar la adquisición de conocimientos prácticos, competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos multiculturales, en los que la creatividad exige combinar el saber teórico y práctico tradicional o local con la ciencia y la tecnología de vanguardia” (22).

De todo lo planteado surge que en el centro de todo proyecto de innovación se encuentra el mejoramiento del aprendizaje del estudiante. Generalmente surge cuando se plantea la necesidad de resolver problemas de aprendizaje, como cuando se hace necesario adaptar la enseñanza a un determinado grupo de estudiantes que lo necesitan, ya sea por presentar necesidades educativas específicas, o para agregar y complementar destrezas o conceptos que requieren, pero no poseen; o para elevar el rendimiento. Otra de las razones que motivan proyectos de innovación se basan en el deseo de incorporar las nuevas tecnologías y los nuevos conocimientos en un determinado campo, y finalmente un tipo de innovación importante se da a nivel organizativo y surge a partir de la necesidad de cambiar el rol individualista del docente en la enseñanza tradicional, buscando así coordinar el trabajo de diferentes profesores que imparten un mismo curso, lo que podrá llevar a plantear trabajos interdisciplinarios a los estudiantes (1).

Es importante recordar que todo proceso de innovación implica la investigación, búsqueda, experimentación y evaluación de los resultados y efectos

obtenidos y que la misma debe ser asumida institucionalmente, a fin de garantizar que el proceso sea permanente y de calidad (1,13).

### **3.7 Aprender con TIC**

Las llamadas TIC han producido cambios que alcanzan a todos los ámbitos de la actividad humana. Dentro del concepto de TIC se incluyen no sólo la informática y sus tecnologías asociadas, sino además los medios de comunicación de todo tipo: medios de comunicación social (mass media) y los medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono, el fax, entre otros(23).

El surgimiento de internet ha implicado una rápida e intensa transformación en todas las esferas de la vida, pasando de una sociedad de la información a otra conocida como del conocimiento(24). Los cambios, tanto sociales como culturales, generados por la difusión de las TIC durante las últimas décadas, han llevado a la transformación de la manera en que las personas trabajan, se organizan, socializan, crean, usan su tiempo libre y participan del espacio público, y se deben a la multiplicación exponencial de la información disponible, a la que cualquier individuo con una computadora e internet, puede acceder, desde cualquier lugar; así como, a que existe supresión de los límites y compresión del espacio/tiempo, lo que significa que muchas cosas suceden al mismo tiempo y están disponibles de manera casi inmediata, gracias a la tecnología (24-26). Esto indefectiblemente afecta e incluye a los sistemas educativos, quedando al descubierto un universo ilimitado de posibilidades, con una gran cantidad de recursos tecnológicos para el aprendizaje con la capacidad de socializar el conocimiento (25).

La aplicación de las tecnologías educativas en la enseñanza universitaria ofrece nuevos caminos y posibilidades a explotar, ya que, el mayor peligro de la educación de actual es que se pretenda hacer lo mismo que se hacía antes, con las herramientas de hoy, por lo que, para conseguir buenos resultados se deberán combinar diferentes elementos pedagógicos y tecnológicos, así como

desarrollar un proceso de asimilación de las TIC que transforme el proceso enseñanza aprendizaje, que esté basado en fundamentos teóricos más acordes con el desarrollo actual, en el que el profesor se convierte en facilitador y el centro de atención de la enseñanza es el aprendizaje del estudiante, que posee una actuación más libre, más flexible en tiempos y con la posibilidad de autorregular su aprendizaje (24-25). En este punto, es importante destacar la labor del docente, ya que el hecho de tener a disposición gran cantidad de información no equivale a conocimiento sin la valiosa intervención del profesor que guíe al estudiante en ese proceso (11).

Se trata entonces de aplicar las TIC como herramientas fortalecedoras de la enseñanza universitaria, lo que exige a los docentes estar a la altura de los cambios, con capacidad de aplicar métodos para emplearlos correctamente y poseer la competencia para elaborar y proponer el empleo de las tecnologías educativas en función del currículo y competencias que se desee que los estudiantes adquieran (24-25). Las modificaciones que se requieren deben posibilitar asumir nuevos retos, ya que no sólo se trata del dominio de las herramientas y recursos en el orden técnico, sino de que los mismos sean empleados de manera eficiente y adecuada (27).

En cuanto a los aspectos positivos de las TIC, González Rodríguez y Cols. (25) las menciona como un complemento importante del proceso educativo, utilizado por los docentes como medios o recursos que fortalecen el proceso enseñanza-aprendizaje, haciéndolo más eficaz y en donde los contenidos pueden vivenciarse, favoreciéndose el desarrollo de capacidades, hábitos y habilidades.

Con respecto al efecto de las TIC sobre el rendimiento educativo, las investigaciones presentan resultados dispares. Mientras que algunas señalan que la tecnología incide positivamente en el rendimiento, otras mencionan que no tienen efecto alguno y en menor medida que inciden negativamente. Entre las experiencias que demuestran incidencia positiva, se hace mención de la observación de mejoras en la motivación de los estudiantes y mayor autonomía en el proceso de aprendizaje. Con respecto al grupo que manifiesta que no tiene

incidencia alguna, resulta relevante considerar que en estos estudios se suele considerar una sola variable asociada al tipo de tecnología, lo que podría influir en los resultados (28). Estos resultados negativos pueden estar relacionados con el mal uso que los estudiantes le dan a la tecnología, pudiendo representar un distractor, antes que facilitador de su aprendizaje, quedando evidenciado el hecho de que la presencia de tecnología no es suficiente por sí misma para el logro de mejoras en los resultados educativos (27).

Ante este escenario, es importante recordar, que si bien las TIC abren muchas posibilidades, también plantean nuevas exigencias, sobre todo en lo referente a la tarea docente, que en su rol de orientador, para introducir las TIC en su labor docente, deberá tener actitudes favorables hacia las mismas, con confianza plena en la existencia de beneficios al integrarlas en su plan pedagógico, así como una capacitación adecuada (28 - 29).

Finalmente, como lo menciona Salinas (12), se debe tener presente que como toda innovación educativa, la incorporación de las TIC al proceso enseñanza– aprendizaje, presenta múltiples facetas, ya que su éxito o fracaso dependerá de la manera como cada uno de los actores educativos interpretan, redefinen y dan forma a los cambios que se propongan, además de la intervención de factores políticos, económicos, ideológicos, culturales y psicológicos.

### **3.8 El rol del docente y del estudiante con TIC**

La influencia de las nuevas tecnologías, exige a los docentes una superación continua y sistémica, ya que el enfoque de la profesión docente está cambiando desde uno centrado en el docente, basado casi exclusivamente en clases magistrales y cuya función es actuar como transmisión de información, hacia la formación desarrollada dentro de un entorno interactivo de aprendizaje y que tiene como centro al estudiante. En este nuevo contexto, y ante la facilidad del estudiante para acceder a la información, se necesita de un docente que sea capaz de establecer un diálogo, que permita y guíe al estudiante, en la selección y

transformación de la información en conocimiento y comprensión, desempeñando así funciones más significativas como las de diseñar medios y situaciones mediadas de aprendizaje y actuar como tutor u orientador (29-31).

Un elemento clave para lograr cambios de amplio alcance y reformas educativas profundas es la implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC de manera efectiva. Esta capacitación debe ir más allá del manejo instrumental básico de las TIC y considerar el hecho de que el docente debe desarrollar además competencias y habilidades que le permitan mejorar y enriquecer las oportunidades para aprender y enseñar de manera significativa a sus estudiantes con el apoyo de las tecnologías. Deben además considerarse las estrategias a tener en cuenta a la hora de planificar la inclusión de las TIC en la capacitación docente, así como, la importancia del contexto, la cultura, la visión y liderazgo y el aprendizaje permanente y continuo (29).

Para Avello Martínez y Cols. (29) este desarrollo docente debe ir acompañado por el de la organización educativa, pues no es suficiente con proveer de equipos, computadoras o servicios de internet, sino que es esencial que se cuenten con las habilidades para la utilización de la información con fines pedagógicos y lograr desarrollar capacidades de aprendizaje. Como prioridades, deben considerarse: el desarrollo continuo de competencias didácticas y tecnológicas de los docentes, la creación y promoción de espacios para la reflexión y transformación de las antiguas y arraigadas creencias y prácticas pedagógicas, y la creación de equipos de trabajo que sirvan de soporte y acompañamiento a este proceso de transformación.

Estas exigencias y cambios en el modo de actuar, que han promovido una nueva visión sobre el aprendizaje, afectan no sólo a los docentes, sino también a los estudiantes (24). Se necesita que el estudiante modifique el tradicional papel de receptor pasivo y se convierta en uno activo, consciente, auto motivado y responsable de su proceso de aprendizaje, para que la acción educativa tenga éxito. Es además necesario que el estudiante presente dominio en técnicas que

impliquen el trabajo autónomo, así como la realización de actividades basadas en trabajo cooperativo (30).

### **3.9 El impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes**

El impacto de las TIC en los resultados del aprendizaje de los estudiantes constituye un tema complejo, ya que si bien todas tienen en común la manipulación y comunicación de información en formato digital, son diversas las formas cómo se aplican, así como sus características y sus funciones (32).

Al considerar los antecedentes de la incorporación de las TIC a la educación en América Latina y el mundo, se encuentra que la misma se ha acompañado por tres expectativas fundamentales. La primera, referente a que los estudiantes tendrían las habilidades funcionales para manejar las tecnologías, lo que se conoce comúnmente como alfabetización digital. La segunda relacionada con la disminución de la brecha digital, por medio del acceso a computadoras e Internet. Y la tercera, el mejoramiento del rendimiento de los estudiantes al innovar en las estrategias de enseñanza – aprendizaje. Luego de al menos 15 años de inversión en la integración de las TIC a la mayoría de los sistemas educativos, la evidencia muestra que, dependiendo del nivel de desarrollo de los países y en distintas formas, se han logrado avances importantes para acercarse y, en algunos casos, lograr el acceso universal de los estudiantes a las TIC (32).

Según Claro (32), la revisión de estudios por asignatura sobre el tema muestran resultados de impacto, pero los mismos resultan a veces contradictorios y poco consistentes, ya que muchos de estos son desarrollados en una escala pequeña y bajo condiciones particulares que hacen difícil generalizarlos; además de que muchos miden sus resultados basados en la medición de la percepción del aprendizaje por parte de los estudiantes y docentes, y no a través de resultados más objetivos.

En cuanto al impacto en el aprendizaje de los estudiantes relativo al tipo de uso de las TIC, se ha encontrado que algunos usos pueden ser más beneficiosos

para algunas materias o conceptos dentro de ellas que otros. Así, diversos estudios a pequeña escala han concluido que, la naturaleza visual de algunas tecnologías, como las animaciones y simulaciones, actúan involucrando más a los estudiantes y reforzando la comprensión de conceptos, sobre todos en ciencias y matemáticas. Otros estudios a gran escala, indican que el efecto de las TIC en los aprendizajes, no se relaciona sólo con el hecho de poder acceder a las mismas, sino que también están implicados otros factores relativos al contexto de los estudiantes, como ingreso económico y nivel social (26,32).

Otro aspecto importante a considerar al hablar del impacto de las TIC se refiere la capacidad de las mismas para lograr en los estudiantes mayor motivación y desarrollo de habilidades y destrezas transversales tales como la colaboración, la comunicación, el aprendizaje independiente y el trabajo en equipo (33).

Finalmente se debe considerar que las TIC por sí solas no logran impacto alguno, ni darán respuestas a las necesidades educativas. Necesariamente debe formar parte de un modelo pedagógico bien diseñado donde cada uno de los componentes que interviene en el proceso enseñanza- aprendizaje (estudiante, docente, contenidos educativos y la tecnología a usar), tengan bien identificados y establecidos sus roles (33).

### **3.10 Entornos educativos de enseñanza – aprendizaje.**

La incorporación de las TIC a la educación, está produciendo una serie de cambios y transformaciones en la forma en que se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos cambios pueden observarse en los entornos tradicionales de la educación, pero también en la aparición de nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC, como los entornos de aprendizaje en línea y el aprendizaje mixto o blended - learning (b - learning) (7), los cuales, basados en un modelo pedagógico pueden garantizar el aprendizaje de los estudiantes al usar estrategias innovadoras (33).



Los entornos de aprendizaje comenzaron a usarse hacia finales de los años 80 a través de la utilización de diversas aplicaciones que condujeron a lo que en la actualidad se conoce como entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje. Con el tiempo se observó que los mismos se fueron diversificando debido a la influencia de las TIC, así como a que las instituciones fueron generando sus propios entornos de enseñanza, mientras que a la par, van apareciendo entornos complementarios como las redes sociales y los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE). Se evidencia además que la incorporación de los mismos en el ámbito de la educación superior se da de forma generalizada, pero acompañados de una evolución en cambios didácticos y metodológicos, mucho más lenta (34).

Según lo mencionado por Salinas, (34) se evidencia además, la influencia de la evolución de las redes de telecomunicaciones para la configuración de diferentes escenarios de aprendizaje; en el hogar, en el trabajo, en un centro de recursos de aprendizaje, llegando finalmente al aprendizaje a través de las tecnologías móviles, que han aportado ubicuidad, permitiendo el acceso a la información y a los recursos de aprendizaje desde cualquier lugar y momento.

Un entorno virtual de aprendizaje constituye un espacio educativo alojado en la web, que permite la gestión de estudiantes, la organización de objetos de aprendizaje y de actividades, así como su secuenciación temporal (35) ,y proporcionan más flexibilidad al estudiante, permitiéndole estudiar en cualquier momento y desde cualquier lugar mientras tenga acceso a una computadora u otros dispositivos tecnológicos (*smarthphones*, tabletas) y conexión a internet; además de que, la introducción del aprendizaje en línea puede facilitar el desarrollo de competencias necesarias para la sociedad del conocimiento(36).

Hoy en día, al hablar de los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, se hace imprescindible el uso de herramientas tecnológicas, que son aplicaciones (software) y programas que pueden ser fácilmente usadas para diversas tareas. En educación se usan como medios para organizar, desarrollar y estimular

aprendizajes, quedando en evidencia que lo importante es su aplicación pedagógica y metodológica y no la tecnología como tal(37).

Son varias las herramientas que pueden usarse con este objetivo: Moodle, blackboard, claroline, entre otras. Una de las más populares es Moodle (*Module Object Oriented Dynamic Learning Environment* -Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos), que consiste en un paquete de programas para la creación de cursos basado en internet y páginas Web, con una visión de educación social constructivista y que se distribuye gratuitamente (37). El mismo permite la creación de cursos con informaciones variadas, es adecuado para completar el aprendizaje presencial y promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica)(38).

### **3.11 Metodologías docentes innovadoras en ambientes virtuales**

Actualmente se consideran diferentes modelos pedagógicos a la hora de hacer frente a la tarea de educar, los cuales están siendo cada vez más usados en los establecimientos educativos más innovadores, y que algunos autores, han optado por denominar como metodologías emergentes. Todas ellas se caracterizan por poner al estudiante como el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que el docente tiene a su cargo la planificación y el diseño de entornos que favorezcan el aprendizaje, aprovechando la tecnología como mediadora en la construcción del conocimiento e intentando aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje (39).

En el desarrollo de esta investigación se usaron varias de estas metodologías innovadoras, entre las que se mencionan: el aprendizaje cooperativo, el uso de foros para debates sobre temas relacionados a la investigación, el aprendizaje basado en proyectos, el cine como estrategia para temas relativos a la investigación y el aula invertida.

### **3.11.1 Aprendizaje cooperativo**

El aprendizaje cooperativo constituye un término genérico, descrito en 1999, que engloba a varios métodos usados, que busca organizar y conducir la enseñanza (40). El trabajo es estructurado por el docente, y está enfocado en el estudiante como ente protagonista de su aprendizaje y en la actividad grupal como herramienta de manera que los estudiantes trabajen, interactúen, intercambien información y procuren obtener resultados beneficiosos tanto individual, como grupalmente(14,21,41).

La aplicación de este método pedagógico, exige mayor esfuerzo del docente, el cual, debe enseñar a sus estudiantes a cooperar de manera positiva, ayudándolos a resolver los problemas que puedan surgir (21). Pero como lo menciona Johnson et al.,(41) este esfuerzo extra merece la pena, ya que esta metodología permite al docente alcanzar varias metas al mismo tiempo, ayudando además a elevar el rendimiento de los estudiantes y maximizar el aprendizaje.

Cuando los estudiantes trabajan de manera cooperativa, se ven todos como un equipo, en el que cada uno asume su responsabilidad en procura de cumplir con los objetivos en común y realizar un buen trabajo. Además de ello, con la aplicación de este tipo de aprendizaje el estudiante se involucra activamente en el proceso, lo que permite un aumento de su motivación (42).

Además de todas las ventajas mencionadas, Fernádes Montes de la Oca (21), hace referencia a la capacidad de esta metodología para permitir desarrollar en los estudiantes competencias relativas a la comunicación y capacidades de relacionamiento social como la solidaridad, el respeto, la integración y la tolerancia, de suma importancia para el relacionamiento entre los individuos y para su vida profesional.

### **3.11.2 Foros**

Un foro virtual constituye uno de los métodos englobados dentro del aprendizaje cooperativo, que como los mencionan Castro y Cols.,(43) representa

un escenario de comunicación por internet, que ha comenzado a usarse con bastante frecuencia en la educación, especialmente como un instrumento de debate y reflexión.

Esta herramienta permite generar un debate, en el que las ideas iniciales son expuestas en documentos breves, buscando ubicar al estudiante en la problemática y motivarlo a intervenir en la discusión, dándole la oportunidad de contribuir con su punto de vista. Constituye un ejercicio asincrónico, ya que permite que el estudiante articule sus ideas y pueda escribir su mensaje en cualquier momento, de tal manera que el mismo queda visible para que otros usuarios que entren más tarde puedan leerlo y contestar(43). Es así como esta característica de almacenamiento de mensajes y la capacidad de búsqueda flexible permite que se establezca entre los estudiantes la interactividad y continuidad propias de una conversación, pero sin estar obligados a compartir el mismo espacio – tiempo (44).

Con el uso de los foros de discusión se busca reforzar ciertas características del aprendizaje, y que el mismo sea: a) Constructivo: ya que los estudiantes deben situarse ante las nuevas ideas planteadas y ajustarlas a su conocimiento existente, para encontrar a partir de ello un nuevo sentido y significado a los temas tratados; b) Colaborativo: ya que los estudiantes deben trabajar de manera cooperativa para lograr determinados objetivos; c) Intencional: pues implica una actitud activa e intencional en pos de lograr sus objetivos; d) Conversacional; e) Reflexivo: ya que el proceso favorece la conjunción de lo aprendido y la reflexión en torno a las opiniones y decisiones planteadas (44).

Finalmente, como lo mencionan Castro y Cols.(43), la utilización de foros favorece el aprendizaje significativo y constituye un instrumento importante para alumnos universitarios del área de salud, ya que ayuda al desarrollo de habilidades de autorregulación.

### **3.11.3 Aprendizaje orientado en proyectos**

La estrategia didáctica del Aprendizaje Orientado en Proyectos (AOP) busca lograr que los estudiantes colaboren activamente, planificando, desarrollando y evaluando un proyecto que tiene una aplicación práctica, permitiendo que sea partícipe y líder de su proceso de aprendizaje (45-46).

León Salas(46), menciona además, que esta estrategia permite a los estudiantes tomar la iniciativa en la resolución de problemas reales, además de fomentar el trabajo interdisciplinario e innovador, lo cual permite la obtención de un mayor beneficio durante el proceso de aprendizaje, afianzándose la construcción de ideas y conceptos, por medio de la utilización de conocimientos previos y actuales.

Se menciona además como una de las características del AOP su capacidad de fomentar el trabajo en equipo y el respeto hacia las acciones de sus miembros, las que constituyen competencias transversales interpersonales muy importantes en carreras universitarias ligadas al ámbito de la salud (46).

### **3.11.4 Uso de cine como estrategia didáctica**

El cine es una de las recreaciones humanas más extraordinarias que existen desde la perspectiva de la comunicación y su empleo con propósito formativo cuenta con diversas experiencias en diferentes niveles educativos, pudiendo ajustarse a diferentes programas y planes de estudio de cualquier carrera universitaria. Específicamente en el nivel universitario sus aplicaciones se centran en carreras vinculadas a la salud (47), ya que representa un sistema de comunicación que integra la observación, la reflexión y el análisis de conocimientos y actitudes (48-49).

Al realizar el análisis de una película, no sólo se puede llegar a conocer una obra concreta, sino que además se posibilita la capacidad de racionalizar la información que se expone en el relato y permite a los estudiantes, establecer correlaciones sociales que le faciliten comprender mejor la teoría, así como la

realidad y la vida cotidiana, logrando de esta manera ampliar sus capacidades intelectuales (49).

En España, el uso académico de cine comercial con contenido médico-científico cuenta con varias experiencias, entre las que se menciona la investigación llevada a cabo por Icart (48), en la que se utilizó el cine como recurso para reforzar conocimientos aparentemente no relacionados, como son los de la metodología de la investigación y el empleo del cine en el proceso enseñanza- aprendizaje de contenidos académicos, la cual sirvió para evidenciar que lo esencial es la intencionalidad con la que se utiliza el recurso para fortalecer los conocimientos deseados.

### **3.11.5 Aula Invertida**

La estrategia didáctica conocida con el nombre de aula invertida, aula inversa o volteada (en inglés *Flipped Classroom*) constituye un nuevo enfoque pedagógico que ha surgido con el uso de las tecnologías y cambiado el modelo tradicional de aprendizaje(50) (39). Se caracteriza porque el estudiante pasa de un espacio de aprendizaje colectivo a un espacio individual, pues los materiales son presentados antes del espacio/ tiempo asignado a la clase(51).

Luego, en la clase presencial, el espacio de aprendizaje colectivo, se caracteriza por ser dinámico e interactivo, aprovechándose para que el estudiante pueda aprender de manera colaborativa con la realización de trabajos prácticos, casos prácticos, debates o tutorías. Por su parte, el docente actúa guiando a los estudiantes a medida que él aplica los conceptos y participa creativamente en el tema(50).

Según Vidal (50), la estrategia aula invertida abarca todas las fases implicadas en el ciclo de aprendizaje: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación; además de que permite incrementar el compromiso y la implicación del estudiante, de manera que sea él, quien construya su propio aprendizaje, lo socialice y lo integre a su realidad.

## **CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA**

### **4.1 Localización de la investigación**

La investigación se realizó en la cátedra Metodología de la Investigación Científica del cuarto nivel de la carrera de Bioquímica (Plan 2008) de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción.

### **4.2 Tipo de investigación**

Responde al tipo mixto, con componentes descriptivos y analíticos, y análisis de las variables con enfoques cuali y cuantitativo.

En una Investigación mixta se conjugan los enfoques cuali y cuantitativos. Como lo mencionan Hernández-Sampieri(52), el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico”, mientras que el enfoque cualitativo “usa la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”.

Mientras que la investigación cuantitativa está basada en conteos y magnitudes, de tal manera que es posible realizar repetición y comparación entre estudios similares, así como generalización de los resultados; las investigaciones cualitativas permiten la contextualización del entorno, detalles, experiencias únicas, aportando un punto de vista fresco, natural y holístico de los fenómenos. Aunque parecieran ser perspectivas opuestas, constituyen enfoques complementarios, donde cada uno se usa con el objetivo de conocer un fenómeno y aporta algo a la solución, al problema o cuestionamiento planteado. Por lo general, en un estudio mixto, el alcance final del componente cualitativo es ayudar a entender el fenómeno (53).

### 4.3 Población y variables de la investigación

La población estuvo constituida por 55 estudiantes matriculados en la asignatura Metodología de la Investigación Científica, y se aplicó el estudio a toda la población.

Se analizaron las variables de estudio que se resumen en la **Tabla 4.1**.

**Tabla 4.1.** Variables de estudio

Variable	Indicadores	Método de recolección de datos
<b>Percepción de los estudiantes sobre las clases, actividades, contenidos, recursos y metodologías (Cuantitativa)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de entendimiento y aprendizaje</li> <li>• Interés y motivación</li> <li>• Recursos virtuales</li> <li>• Metodología tradicional</li> <li>• Lectura y análisis de artículos científicos</li> <li>• Trabajo en grupo</li> <li>• Comunicación oral de trabajos grupales</li> <li>• Ejercitarios</li> <li>• Redacción de protocolo de investigación</li> <li>• Aula virtual</li> <li>• Videotutoriales</li> <li>• Contenidos teóricos</li> <li>• Material audiovisual</li> <li>• Uso de Cine</li> <li>• Aula Invertida (Debate)</li> <li>• Foros</li> <li>• Material didáctico de apoyo</li> </ul>	<p>Encuesta a estudiantes</p>
<b>Rendimiento académico (Cuantitativa)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio de clases prácticas (Laboratorio)</li> <li>• Promedio de teoría</li> <li>• Promedio general</li> <li>• Nota final de la asignatura</li> </ul>	<p>Análisis de calificaciones del semestre</p>
<b>Percepción de los estudiantes sobre aspectos positivos y por mejorar de la experiencia (Cualitativa)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos fuertes</li> <li>• Puntos débiles</li> </ul>	<p>Encuesta a estudiantes</p>



Para la obtención de los datos, se aplicó a los estudiantes una encuesta de percepción, disponible en el aula virtual, a manera de medir su grado de satisfacción con los recursos, actividades y metodologías usadas; correspondiéndose las mismas, con variables categóricas ordinales. La misma fue aplicada en el año 2016 (**Anexo 4.1**), y con algunas modificaciones en el 2017 (**Anexo 4.2**), ya que en este caso se incluyeron preguntas relacionadas con las nuevas actividades planteadas.

Así mismo, dentro del enfoque cuantitativo de la investigación, se consideró como variable al rendimiento académico de los estudiantes, entendida desde el sentido estricto (54), ya que la misma, expresa lo que el estudiante ha aprendido a lo largo del proceso formativo y evalúa el conocimiento adquirido y, finalmente, se operacionaliza mediante las notas obtenidas por aquellos estudiantes que se presentaron a los exámenes.

Para la medición del rendimiento académico se consideraron varios aspectos: en primer lugar el promedio final de las clases prácticas de la asignatura (variable continua), que constituye una escala numérica que va del 0 al 100 % y que representa la evidencia del rendimiento de los estudiantes al final de sus prácticas de laboratorio. Se calculó teniendo en cuenta los indicadores evaluados, con su respectivo peso en %, los cuales fueron estipulados por el equipo docente antes del inicio del semestre académico. La distribución del puntaje fue la siguiente: lista de cotejo (5%): en la que se evaluaron aspectos tales como la puntualidad, participación y entrega de tareas en fecha; análisis de artículos científicos (10%); elaboración del protocolo de investigación (30%); actividades de autoaprendizaje y colaborativas en aula virtual (25%): Foros, debate a partir de visualización de una película y elaboración de material audiovisual por parte de los estudiantes y evaluación final práctica (30%), realizada a través de un examen escrito en el que los estudiantes debían analizar un fragmento de un artículo científico, a partir del cual ir completando las cuestiones planteadas.

En segundo lugar se consideró al promedio final de teoría (variable continua), que constituye una escala numérica que va del 0 al 100% y que representa la evidencia del rendimiento de los estudiantes al final de las clases teóricas. Es el resultado del promedio de los dos exámenes parciales teóricos realizados por los estudiantes en el semestre.

En tercer lugar se tomó en consideración al promedio general (variable continua), que constituye una escala numérica que va del 0 al 100% y que representa la evidencia del rendimiento global de los estudiantes al final del semestre lectivo. Se calculó considerando las evaluaciones de las clases prácticas y teóricas.

Finalmente se tuvo en cuenta a la nota final de la asignatura, la cual constituye una escala numérica que va del 1 al 5 y que representa la evidencia del rendimiento de los estudiantes luego de haber rendido el examen final.

En lo que respecta al componente cualitativo de la investigación, se mencionan como variables los puntos fuertes (aspectos positivos) y puntos débiles (aspectos a mejorar) de la experiencia, obtenidos a través de una pregunta abierta incluida en la encuesta de percepción.

#### **4.4 Etapas de la investigación**

Para la investigación, el trabajo se dividió en cuatro etapas: 1) Revisión de la bibliografía relativa a innovación docente; 2) Planificación; 3) Implementación; 4) Evaluación.

##### **4.4.1 Origen de la investigación y revisión de la bibliografía**

Como toda investigación, esta se originó a partir de ideas, que por lo general, buscan dar respuesta o solucionar un problema o situación. Las mismas, constituyen un primer acercamiento a la realidad; que puede ser: objetiva (con perspectivas cuantitativas), subjetiva (como aproximación cualitativa) o intersubjetiva (mixto)(53).

Como lo menciona Hernandez-Sampieri(52), por lo general, las ideas iniciales suelen ser vagas, y para transformarlas en un planteamiento más estructurado y preciso, y definir la perspectiva principal de abordaje, es necesario familiarizarse con el campo del conocimiento al respecto. Por este motivo, para la realización de esta investigación se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica sobre estudios y trabajos anteriores acerca de la innovación docente.

#### **4.4.2 Planificación de la innovación**

En esta etapa se realizaron las actividades de análisis de necesidades, así como la búsqueda y selección de material bibliográfico, herramientas didácticas, materiales de apoyo: audiovisuales, artículos científicos, películas y/o documentales, imágenes, videos de YouTube, entre otros.

#### **4.4.3 Implementación de la innovación**

##### **4.4.3.1 Asignatura: Metodología de la Investigación Científica**

Metodología de la Investigación Científica, es una materia del cuarto nivel de la carrera de Bioquímica, plan 2008, de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción, que se desarrolla en el primer semestre de cada año lectivo (febrero - junio), en clases teóricas y prácticas semanales, de dos horas reloj de duración cada una, y que suele contar en promedio, con 54 estudiantes (año 2015: 49 estudiantes matriculados; año 2016: 59 estudiantes matriculados y año 2017: 55 estudiantes matriculados).

Las unidades temáticas que se desarrollan y se detallan en el programa de estudio son:

1. Conocimiento científico. Planificación de la investigación.
2. La pregunta de Investigación.
3. El marco teórico.
4. Sujetos y objetos en estudio.
5. Mediciones del estudio.

6. Diseños de estudio.
7. Los aspectos estadísticos.
8. Cuestiones éticas en investigación.
9. La comunicación de la ciencia.

Según consta en el programa de estudios (**Anexo 4.3**), la asignatura pretende que el estudiante sea capaz de: comprender los mecanismos de generación de conocimientos científicos, desarrollar sistemáticamente un plan de investigación científica con todos sus elementos, desarrollar sentido crítico con respecto a protocolos de investigación y publicaciones científicas.

#### **4.4.3.2 Antecedentes de la innovación**

Hasta el año 2015 la asignatura Metodología de la Investigación Científica se impartió de manera exclusiva en la modalidad presencial. Para el desarrollo del programa teórico de la asignatura se usó como método de enseñanza la lección magistral y el aprendizaje basado en proyectos, para una mejor comprensión de los contenidos. En el caso de las clases prácticas, las metodologías didácticas usadas eran la clase magistral, trabajo en grupo, exposición oral de trabajos y el aprendizaje basado en proyectos. Con el objeto de obtener datos sobre los antecedentes de la materia, así como opiniones de los estudiantes acerca de su aprendizaje y el posterior uso de los conocimientos adquiridos, se aplicó una encuesta on-line a estudiantes que llevaron la asignatura, antes de la implementación de la innovación (2012-2015). Para ello se usó una herramienta disponible en la web, conocida como *SurveyMonkey*, que permite la creación de un instrumento generador de datos (encuesta) (**Anexo 4.4**), que fue distribuido y puesto a disposición de los estudiantes, en su teléfono móvil, a través de la aplicación Whatsapp.

En el año 2016, en el marco de un proyecto de innovación docente aplicado a las clases prácticas de la materia, se implementó el uso de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), con lo que el proceso enseñanza- aprendizaje pasó

a desarrollarse en la modalidad mixta o blended-learning (b-learning) (7) . Para ello se usó la plataforma Moodle, que según Mendiola (2007), es adecuada para completar el aprendizaje presencial y promover una pedagogía constructivista social.

Como parte del mismo proyecto se realizaron videotutoriales motivadores, se propusieron espacios de debates y se usaron foros virtuales como estrategia metodológica (43), sobre temas actuales y de interés relacionados a la investigación científica, así como actividades presenciales de trabajo en grupo, como análisis de artículos científicos y elaboración de un protocolo de investigación sobre un tema propuesto.

#### **4.4.3.3 Innovación docente implementada**

En el año 2017, sobre la base de lo realizado en el 2016, la implementación de la innovación se aplicó tanto a las clases prácticas como teóricas, ampliándose las secciones y actividades incluidas en el aula virtual, de manera a lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo en cada unidad temática desarrollada.

Se incorporaron metodologías docentes innovadoras a fin de potenciar el aprendizaje cooperativo, además de estimular el aprendizaje basado de proyectos y el aprendizaje autónomo. Se aplicó además el modelo pedagógico conocido como aula invertida (*flipped classroom*), para buscar aumentar el compromiso y la implicancia de los estudiantes con los contenidos y mejorar la comprensión conceptual (50). Esto se realizó a través de una actividad a la que se denominó “Cine en la Investigación”, la cual fue usada además, como disparadora para generar un debate presencial sobre el tema central de la película usada para esta actividad, así como de su relación con la realidad, en lo referente a la investigación científica. Otra actividad llevada a cabo por los estudiantes fue la realización de un material audiovisual (video) sobre una de las unidades temáticas desarrolladas.

#### **4.4.3.4 Clases prácticas presenciales de la asignatura**

Las clases prácticas se iniciaron con una breve presentación, al inicio de la sesión, en la que el profesor realizó una breve introducción al tema a ser tratado y dió las directrices sobre las actividades a realizar. Durante el desarrollo de la clase los estudiantes trabajaron en grupos y desarrollaron como principal actividad, la lectura y el análisis de artículos científicos. Finalmente, cada grupo presentó el tema tratado sobre el artículo y se debatió sobre el mismo. Así mismo, se desarrollaron actividades relativas a la redacción de un protocolo de investigación, que se entregó como trabajo final del curso.

#### **4.4.3.5 Implementación del aula virtual**

Para la implementación del aula virtual en plataforma Moodle (**Fig. 4.1**) se tuvieron en cuenta las siguientes fases:

- Capacitación sobre creación y maquetación de aula virtual Moodle.
- Habilidad del aula virtual de la asignatura de Metodología de la Investigación para la carrera de Bioquímica en el sitio web de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA.
- Análisis de necesidades.
- Concepción y diseño del ambiente de aprendizaje.
- Implementación y desarrollo.
- Enrolamiento de estudiantes al aula.

Universidad Nacional de Asunción  
Facultad de Ciencias Químicas  
Plataforma de Enseñanza Virtual

Usted se ha identificado como CECILIA INÉS GONZÁLEZ VATTEONE (Salir)  
Español - Internacional (es) | Ir

Página Principal ► MI2017 Activar edición

**Navegación**

**Eventos próximos**  
No hay eventos próximos  
Ir al calendario...  
Nuevo evento...

**Ajustes**

- Administración del curso
  - Activar edición
  - Editar ajustes
  - Usuarios
  - Darme de baja en MI2017
  - Filtros
  - Calificaciones
  - Resultados

**Metodología de la Investigación**

INTRODUCCIÓN. Mira primero aquí

FORO PARA PREGUNTAS, DUDAS, ETC

**Figura 4.1.** Aula virtual de la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

Para el enrollamiento de los estudiantes al aula virtual, se realizó una clase explicativa presencial sobre los pasos a seguir para crear un perfil de usuario en la plataforma Moodle (**Anexo 4.5**).

#### **4.4.3.6 Elaboración de videotutoriales**

Los videotutoriales son sistemas instructivos de aprendizaje que pretenden simular al maestro y muestran el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para realizar una determinada actividad (55).

Para la elaboración de los videotutoriales se procedió a la selección de los contenidos que requirieran una mayor exposición y optimización, y en los que el videotutorial podría facilitar y dinamizar su proceso de aprendizaje. Se seleccionaron los siguientes temas:

1. Estructura de un protocolo de investigación.
2. La pregunta de investigación. Objetivos del estudio.
3. Búsqueda de datos bibliográficos. Acceso a bases de datos online (Scielo, Pubmed, Medline).
4. Sujetos: objeto de estudio. Descripción de la población enfocada y accesible.

5. Variables.
6. Diseño.

Se procedió luego a la elaboración de un guion didáctico, así como a la organización y planificación de los elementos requeridos para la producción y posproducción de los videos. Como herramientas se seleccionaron para ser utilizados los programas Screencast-o-matic y Pow toon. Screencast-o-matic es una aplicación para realizar grabación de lo que ocurre en la pantalla del ordenador, mientras que Powtoon es una compañía de servicios en la nube que permite crear presentaciones animadas y videos explicativos animados.

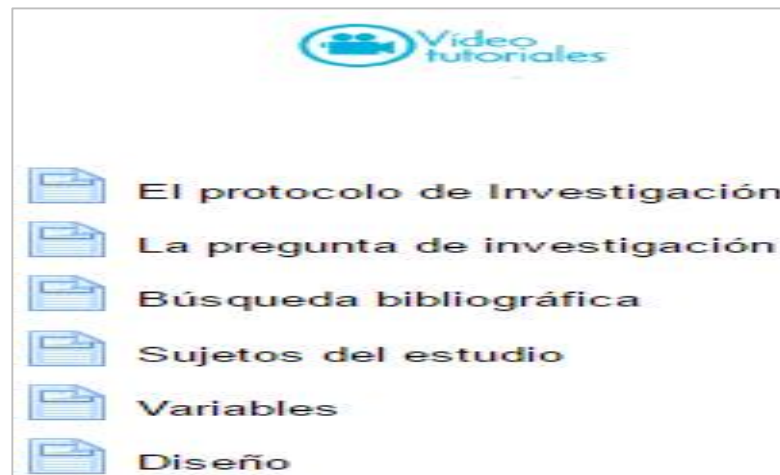
Se crearon además otros videos tutoriales; uno como introducción y bienvenida al curso y otros tutoriales relacionados con las partes y el uso de la plataforma virtual Moodle (**Fig. 4.2**).



**Figura 4.2.** Videotutoriales sobre uso de plataforma Moodle.

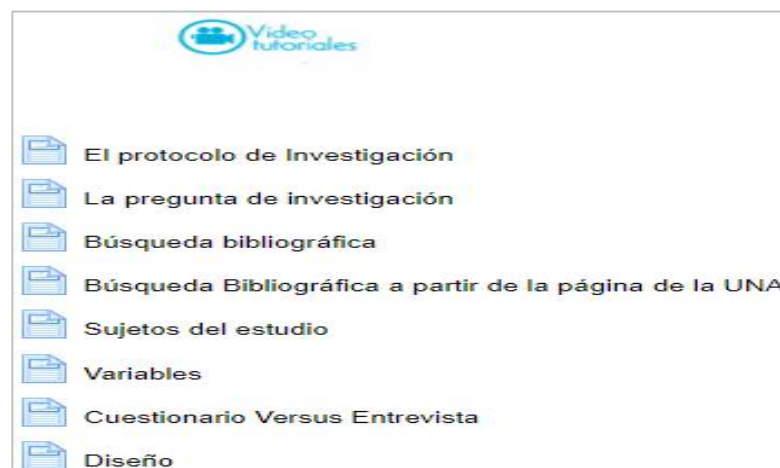


Una vez establecido el guion didáctico se realizó la producción de los videotutoriales, teniendo en cuenta lo planificado. Los mismos fueron editados y alojados en un canal personal de YouTube, procediéndose a subtítularlos e incrustarlos en la plataforma Moodle (**Fig. 4.3**).



**Figura 4.3.** Videotutoriales incrustados en el aula virtual. Año 2016.

En el año 2017, se elaboraron dos nuevos videos, el de “Cuestionarios versus Entrevistas” y el de búsqueda bibliográfica a partir de la página de la UNA que se sumaron a los seis ya elaborados el año anterior (**Fig. 4.4**).



**Figura 4.4.** Videotutoriales incrustados en el aula virtual. Año 2017.

#### 4.4.3.7 Foro virtual

“Un foro virtual es un escenario de comunicación por internet, donde se propicia el debate, la concertación y el consenso de ideas. Es una herramienta que permite a un usuario publicar su mensaje en cualquier momento, quedando visible para que otros usuarios que entren más tarde puedan leerlo y contestar” (43).

Para la aplicación de esta estrategia metodológica se seleccionaron materiales de apoyo (artículos científicos y video), a fin de estimular el interés de los estudiantes por la investigación científica, así como promover el aprendizaje cooperativo y el desarrollo de pensamiento crítico. Para ello se elaboraron dos actividades:

1. Investigación científica en el Paraguay (**Fig. 4.5**) en la que se planteó la lectura de dos artículos científicos: Indicadores bibliométricos de Paraguay y factores determinantes de la actitud emprendedora investigativa en científicos del Paraguay, a fin de poner en contacto a los estudiantes con la realidad de la investigación en el país y generar opiniones personales, y a partir de allí, proponer cambios y/o soluciones, las cuales se ven enriquecidas por el establecimiento de un debate respecto al tema. En la **Fig. 4.6**, se pueden observar las preguntas disparadoras planteadas.

## TEMA 1: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL PARAGUAY

### Actividades:

1. Actualiza tu perfil de usuario. En tutoriales encontrarás los pasos para editar tu perfil.
2. Lee los artículos relacionados con la Investigación en el Paraguay.
3. Contesta el cuestionario.
4. Participa en el Foro.



Indicadores bibliométricos de Paraguay



Factores determinantes de la actitud emprendedora investigativa en científicos del Paraguay



FORO INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL PARAGUAY



FORO PARA NOVEDADES

**Figura 4.5.** Sección del aula virtual correspondiente a la actividad sobre investigación científica en el Paraguay.

1. Lee los artículos, toma notas y contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la situación actual de la investigación en nuestro país?
- ¿Cuáles son las características de los investigadores paraguayos?
- ¿Qué atributos debe poseer un científico para tener una actitud emprendedora?
- En tu opinión; ¿Hay algo que cambiar en el ámbito de la investigación Paraguaya? ¿ Qué es, y como debería realizarse?

2. Participa en el foro. Luego realiza una respuesta a algún comentario de uno de tus compañeros.

**Figura 4.6.** Preguntas disparadoras del foro sobre investigación científica en el Paraguay.

2. Impacto del desarrollo científico y tecnológico (**Fig. 4.7**) En esta actividad se propuso la observación, por parte de los estudiantes, de un video alojado en YouTube, el cual trataba sobre el impacto del desarrollo científico y tecnológico. A partir de ahí, se planteó una pregunta disparadora para generar un debate acerca del tema (**Fig. 4.8**).

## TEMA 2: IMPACTO DEL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

### Actividades:

1. Mira el video.
2. Participa en el Foro.



FORO IMPACTO DEL DESARROLLO CIENTÍFICO y TECNOLÓGICO



VÍDEO DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

**Figura 4.7.** Sección del aula virtual correspondiente a la actividad sobre impacto del desarrollo científico y tecnológico.

Mira el video y en base a las preguntas disparadoras debatir en el foro para reflexionar sobre el contexto actual de la investigación mundial.

**Pregunta:** Según lo visto en el video, ¿Cuál es el impacto del desarrollo científico y tecnológico para el mundo? ¿A qué se debe éste? y ¿Cuál es tu opinión al respecto?

### Link para ver video:

<https://www.youtube.be/BzUpWifmg>

**Figura 4.8.** Pregunta disparadora del foro sobre impacto del desarrollo científico y tecnológico.

### 4.4.3.8 Análisis crítico de artículos científicos

Para el desarrollo de esta actividad a cada grupo de trabajo, constituido por 5 a 7 estudiantes se le asignó un artículo científico para analizarlo a lo largo del semestre. Durante el desarrollo de las unidades temáticas se avanzó en el análisis del mismo, desde la identificación de la pregunta de investigación y los objetivos de la misma, en las primeras clases, hasta llegar a analizar aspectos relacionados al diseño, variables, así como cuestiones éticas y estadísticas.

El desarrollo de este tipo de actividad permite al estudiante adquirir la capacidad de evaluar de manera crítica un artículo estudiado, y distinguir si el

mismo cumple con todas las características para ser considerado metodológicamente correcto. Además le permite adquirir la capacidad de descubrir posibles problemas del estudio y estimar sus propias conclusiones, referentes a las características del diseño y los resultados entregados, las cuales pueden diferir de las conclusiones de los autores(56).

#### **4.4.3.9 El protocolo de investigación**

El protocolo de investigación o proyecto, es un documento que constituye un plan escrito y detallado del estudio, mediante el cual se busca orientar y dirigir la ejecución de una investigación (57-58). Constituye una actividad que fue realizada por los estudiantes a lo largo del semestre, a medida que avanzaron en el desarrollo de las unidades temáticas de la materia. Para el efecto, se organizó el trabajo en los mismos grupos de 3 a 4 integrantes, ya constituido para el desarrollo de otras actividades de las clases prácticas.

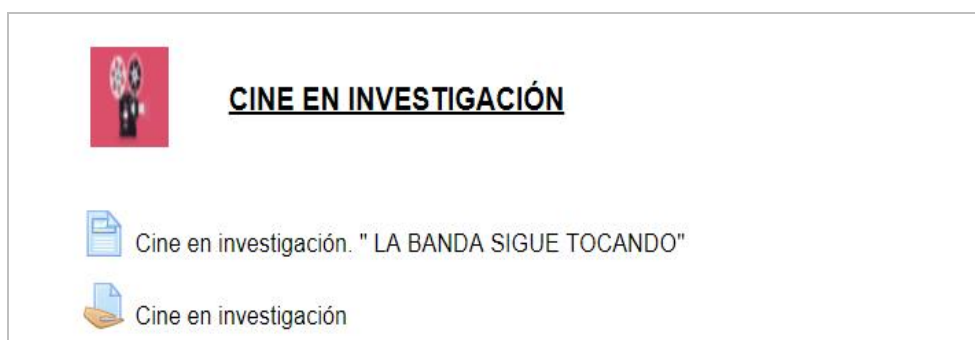
Para el inicio del desarrollo de esta actividad se realizó un taller con uso de TIC, en la sala de informática de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA, basado en la búsqueda de material bibliográfico en base a posibles temas disparadores planteados por el docente como ejemplos para orientar la búsqueda. Antes de la clase presencial correspondiente al taller, los estudiantes tuvieron a su disposición videotutoriales referentes a búsqueda bibliográfica, en los que se utilizaron diferentes vías y gestores, lo cual fue fijado a través de indicaciones básicas, antes y durante el desarrollo del taller.

Como producto cada grupo de estudiantes presentó un protocolo referente a su tema de interés, el cual fue subido al aula virtual como trabajo final de la práctica.

#### 4.4.3.10 Cine en Investigación

Con la aplicación de la experiencia “Cine en Investigación”, se buscó una combinación entre el cine, como estrategia didáctica, y el modelo pedagógico conocido como aula invertida. El uso del cine como estrategia didáctica permite enfrentar a los estudiantes con situaciones reales y críticas, desde un aspecto más amplio, ya que se busca traspasar los meros conocimientos informativos y abarcar la formación en actitudes y valores positivos respecto a la actividad investigativa, así como, la toma de conciencia de la importancia de la investigación (47). Por su parte, la aplicación del aula invertida, aporta dinamismo al proceso de enseñanza-aprendizaje, además de promover en los estudiantes la responsabilidad, el autoaprendizaje, el uso de tecnología, así como interacción docente/estudiante y optimización de tiempo (51).

Para el desarrollo de esta estrategia didáctica, se propuso como actividad la visualización de la película “La banda sigue tocando”, cuyo tema central es el proceso de investigación del VIH/SIDA, alojando la película y el planteamiento de la actividad en el aula virtual de la asignatura. En las **Fig. 4.9** y **4.10** se observa la presentación de la estrategia didáctica en el aula virtual.



**Figura 4.9.** Sección del aula virtual correspondiente a la actividad “Cine en Investigación”.

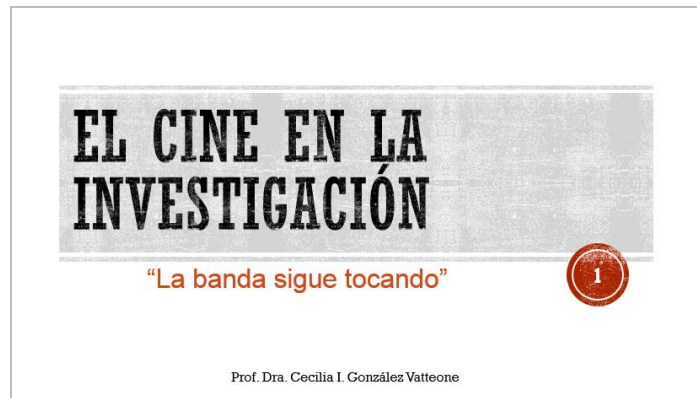


**Figura 4.10.** Sección del aula virtual para el acceso a la visualización de la película “La Banda sigue tocando”.

Se propuso que cada estudiante, luego de ver la película pudiera: identificar los problemas a los que se enfrentaron los investigadores, distinguir algunas ideas o palabras clave que hayan llamado su atención, establecer términos claves o nuevos, e investigar al respecto, reconocer y diferenciar los personajes con cualidades distintas, determinar aprendizajes y conclusiones de la experiencia y finalmente, considerar la cuestión acerca de si ¿Todavía hoy existe cierto grado de condena social hacia los enfermos de VIH/SIDA? ¿Cuál sería la razón?

Cada estudiante elaboró un resumen escrito sobre los temas disparadores, los cuales se debatieron en clase presencial.

La clase presencial se planteó como un espacio de debate, en el cual el docente participó como guía de la actividad de los estudiantes, a medida que se respondieron a las cuestiones planteadas, además de colaborar de manera creativa en el tema, a través del análisis y paralelismo con la realidad de la investigación en el Paraguay y el aporte de información adicional acerca de la enfermedad tratada en la película, considerando su importancia actual a nivel de la salud pública. En la **Fig. 4.11** se observa la carátula de la presentación utilizada como guía del debate.



**Figura 4.11.** Carátula de presentación usada como guía para el debate sobre la película.

#### **4.4.3.11 Elaboración de material audiovisual**

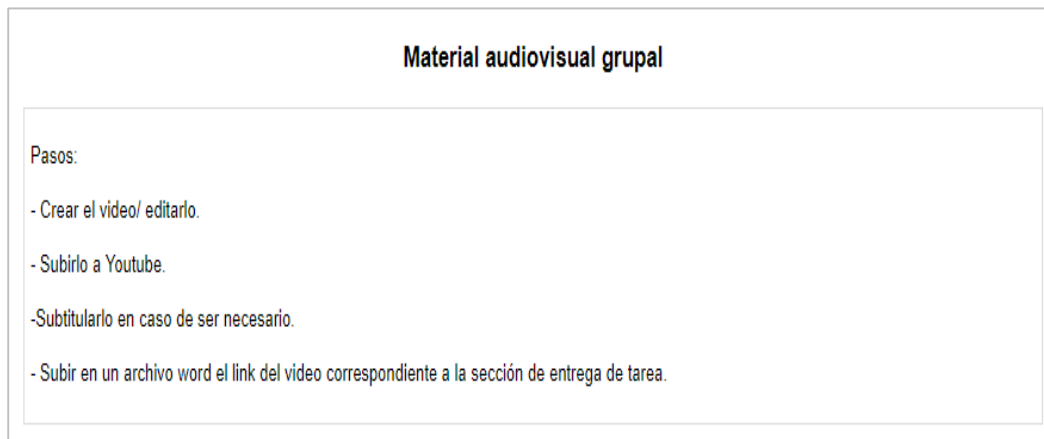
Se planteó la elaboración de un material audiovisual grupal por parte de los estudiantes de la asignatura. A partir de las nueve unidades temáticas que componen el programa de la materia, se realizó un sorteo entre los grupos de trabajo formados. Para la realización de los materiales audiovisuales se puso a disposición de los estudiantes enlaces de referencia (videos de YouTube), así como, clases explicativas de las posibles herramientas a usar.

Cada grupo realizó un video del tema en cuestión (**Anexo 4.6**), basándose en la explicación del marco teórico correspondiente, para el que usaron como herramientas los programas Screencast-o-matic, Pow toon o un formato a elección de los estudiantes. En la **Fig. 4.12** se observa la sección del aula virtual correspondiente a la actividad relativa al material audiovisual y en la **Fig. 4.13** el planteamiento de la tarea sobre la misma.





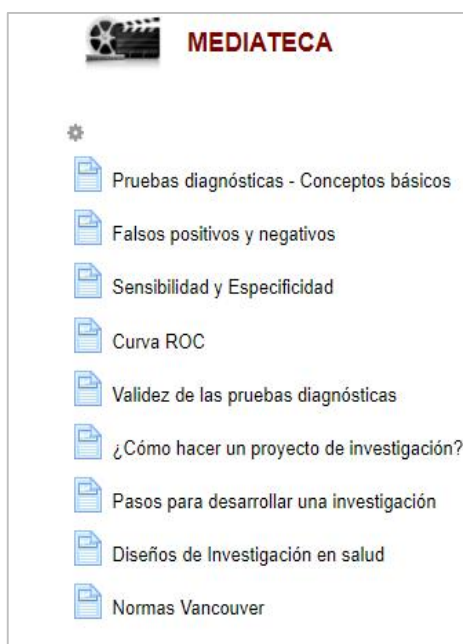
**Figura 4.12.** Sección del aula virtual correspondiente al material audiovisual.



**Figura 4.13.** Sección del aula virtual correspondiente al planteamiento de la tarea sobre material audiovisual.

#### **4.4.3.12 Mediateca**

En esta sección de la plataforma se emplearon medios didácticos alternativos de apoyo (videos de YouTube) para la optimización del proceso de enseñanza de unidades y contenidos de aprendizaje complejos. En la **Fig. 4.14** se observa la sección de la plataforma correspondiente a la mediateca, donde se pueden apreciar los temas de los videotutoriales de apoyo utilizados.



**Figura 4.14.** Sección del aula virtual correspondiente a la mediateca

## **4.5 Evaluación del impacto de las innovaciones didácticas realizadas**

Con el objeto de evaluar el impacto de las innovaciones didácticas realizadas, en el aprendizaje de los estudiantes de la cátedra Metodología de la Investigación Científica, se llevó a cabo un estudio con enfoque investigativo, con componentes cuali y cuantitativos.

### **4.5.1 Enfoque cuantitativo de la evaluación del impacto**

Para la evaluación del impacto de la variable correspondiente a la percepción de los estudiantes sobre las clases, actividades, contenidos, recursos y metodología, los resultados obtenidos a partir de las preguntas cerradas incluidas en la encuesta de percepción se dicotomizaron y se presentaron como: satisfecho o no satisfecho.

Para la evaluación del impacto de la variable correspondiente a rendimiento académico, se realizó la revisión de la base de datos digitalizada en Microsoft Excel 2013, a fin de verificar la completitud, consistencia y criterios de inclusión y

exclusión. Se llevó a cabo el procesamiento y análisis estadístico de los datos usando un software estadístico STATA® versión 12 (EE.UU).

Para comprobar la distribución de las variables se aplicó el test de normalidad de Shapiro-Wilk y debido a que en 4 de 8 de las variables analizadas la distribución de los datos no fue normal, se optó por aplicar una prueba no paramétrica (U de Mann-Whitney) para la comprobación de la hipótesis de investigación planteada, informándose para cada variable la mediana, la desviación estándar (DE), los percentiles 25 y 75 (p25 y p75) y el rango intercuartílico (RI)(59).

#### **4.5.2 Enfoque cualitativo de la evaluación del impacto**

A fin de obtener datos cualitativos sobre la innovación didáctica planteada en esta investigación, se incluyó una pregunta abierta en la encuesta de percepción aplicada a los estudiantes. En la misma se les planteó que expusieran sus puntos de vista en forma de aspectos positivos (puntos fuertes) y aspectos por mejorar (puntos débiles) de la experiencia.

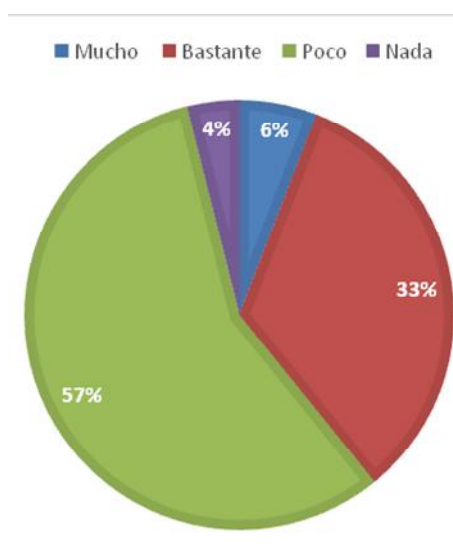
## CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Resultados de encuesta sobre antecedentes de la asignatura, previos a la innovación aplicada

Accedieron a participar de la encuesta alojada en la plataforma SurveyMonkey 51 estudiantes, de los cuales 28% (15/51) llevaron la asignatura Metodología de la Investigación Científica en el año 2012, 16% (8/51) en el año 2013, 32% (16/51) en el año 2014 y 24% (12/51) en el año 2015.

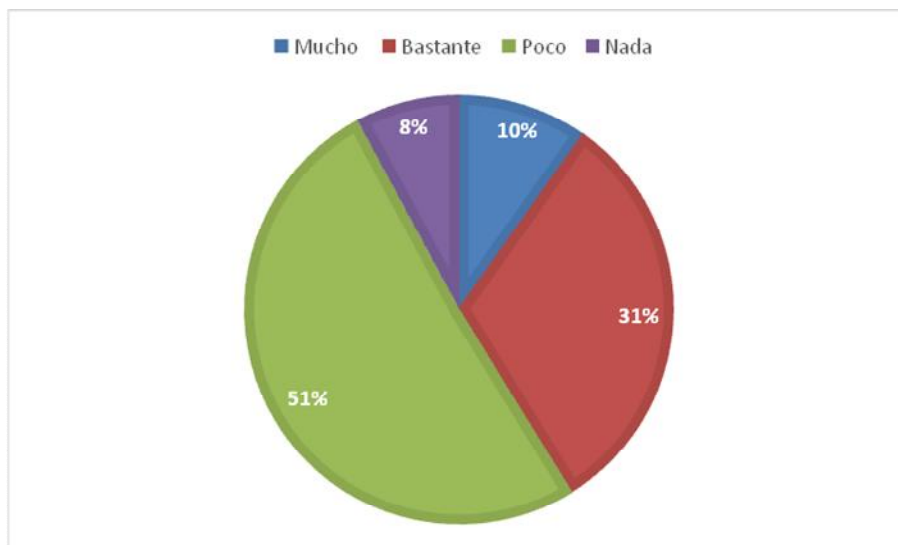
Según manifestaron, las principales actividades que realizaron durante el desarrollo de la materia fueron el trabajo en grupo (82,35%), la redacción de un protocolo de investigación (60,78%) y talleres de búsqueda bibliográfica (37,25%). Al considerar las unidades temáticas del programa que más aprendieron se mencionaron: “La pregunta de Investigación” con 24,49% (13/51), “El marco teórico” con 21,57% (11/51), “Aspectos estadísticos” con 17,65%(9/51) y la unidad correspondiente a “Introducción. Conocimiento científico. Planificación de la Investigación” con 15,69% (8/51).

El 56,86% (29/51) de los estudiantes opinó que la forma en que se desarrollaron las unidades temáticas de la materia le habían ayudado “poco” a entender y aprender, el 33,33% (17/51) que les ayudó “bastante”, el 5,88% (3/51) opinó que en “mucho” y el 3,92%(2/51) que en “nada” (**Fig. 5.1**).



**Figura 5.1.** Resultados de la pregunta sobre cuánto les ayudó a los estudiantes a entender y aprender la forma en que se desarrollaron las unidades temáticas.

Consultados acerca de si las actividades desarrolladas le habían resultado interesantes y motivadoras, el 50,98% (26/51) opinó poco, 31,37% (16/51) bastante, 9,80% (5/51) mucho y 7,84% (4/51) nada (**Fig. 5.2**). Ante este resultado fue evidente la necesidad de plantear cambios para mejorar el interés y la motivación. Al considerar lo mencionado por varios autores como Mediavilla y Cols. (28) y Prieto Díaz y Cols. (33), referente a la capacidad de las TIC para lograr en los estudiantes mayor motivación, se propuso aplicar innovaciones que implicasen el uso de TIC y metodologías docentes innovadoras, ya que, como lo menciona Sánchez y Cols.(39), “nos encontramos en la era de la información y el conocimiento, en la que se requiere la utilización no sólo de la lectura y escritura textual, sino además, del dominio y utilización del lenguaje audiovisual y multimedia”. Los estudiantes de hoy, están viviendo en una sociedad altamente tecnológica y el hecho de poder integrar a la docencia, herramientas y metodologías útiles para generar mayor motivación e interés en la materia constituye uno de los aspectos centrales de esta investigación.



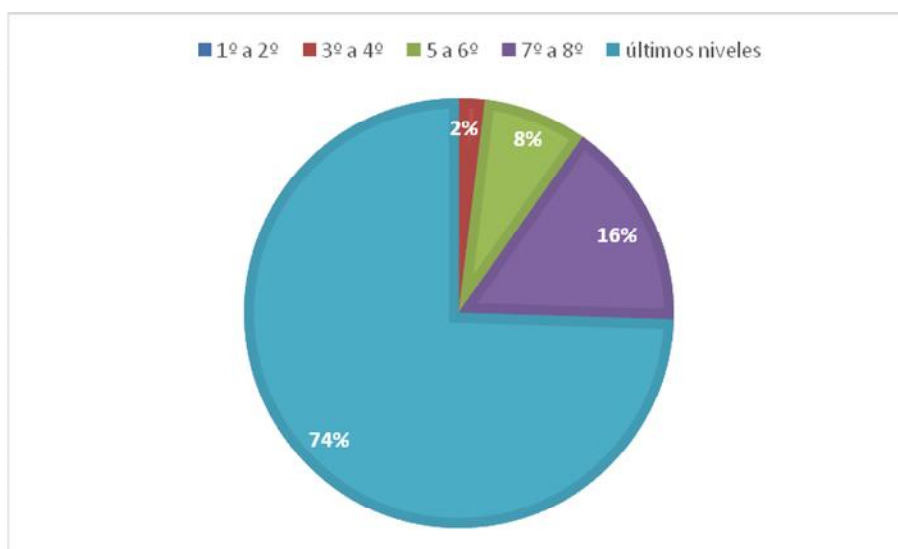
**Figura 5.2.** Resultados de la respuesta de los estudiantes acerca de si las actividades realizadas durante el desarrollo de la materia le resultaron interesantes y motivadoras.

Ante la consulta de si aplicaron los conocimientos adquiridos en materias siguientes, el 84,31% (43/51) manifestó que si lo habían hecho, principalmente, en las cátedras de Salud Pública y Epidemiología, Monitoreo de Drogas, Biotecnología, Toxicología y Hematología.

La mayoría de los estudiantes manifestaron que la formación para la investigación es importante para la carrera de Bioquímica, con un 82,24% (45/51) que seleccionaron la opción “muy importante” y un 11,76% (6/51) que lo consideraron “bastante importante, coincidiendo con lo señalado por Rojas Betancur (2009), que hace mención de la “buena actitud de los estudiantes” ante la formación en investigación.

El 80,39% (41/51) manifestó que actualmente usa lo aprendido en la asignatura Metodología de la Investigación Científica, principalmente en la realización de su trabajo de grado, existiendo un 64,71% (33/51) de estudiantes que manifestaron haber necesitado realizar algún curso de nivelación o repaso de los contenidos, para poder aplicarlos en asignaturas de los últimos años.

Ante la consulta realizada a los estudiantes acerca del nivel de la carrera en que sería útil cursar la asignatura (**Fig. 5.3**), el 74,51% (38/51) opinó que debería cursarse en los últimos niveles, el 15,69% (8/51) entre el 7° y 8° nivel, el 7,84% (4/51) entre el 5° y 6° nivel, el 1,96% (1/51) entre el 3° y 4° nivel y 0% en los primeros niveles de la carrera. Esta información es considerada sumamente relevante, teniendo en cuenta, que en la actualidad la asignatura Metodología de la Investigación Científica, se ubica en el cuarto nivel de la carrera, y la opción correspondiente a la misma obtuvo el porcentaje más bajo de aceptación ante la consulta realizada por medio de esta encuesta. Frente a ello, en su gran mayoría los estudiantes opinaron que la asignatura debería ubicarse en niveles superiores, sobre todo para poder recordar los temas tratados y llevarlos a la práctica en la materia Trabajo de Grado, en la que deben realizar un trabajo de investigación para optar por el título de Bioquímico. Además, si se tiene en cuenta, que una de las misiones de la universidad es la construcción de la ciencia (18), se debe asegurar que el aprendizaje y la formación de los estudiantes de una carrera científica, como lo es Bioquímica, se lleve a cabo con la calidad y pertinencia requeridos.



**Figura 5.3.** Resultados sobre la pregunta acerca del nivel de la carrera en que sería útil cursar la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

## **5.2. Resultados de la encuesta de percepción a estudiantes aplicada en el año 2017.**

Al final del semestre académico 2017 se solicitó la información con respecto a la percepción de los estudiantes sobre el grado de satisfacción acerca de las innovaciones realizadas. En el **Anexo 7** se presenta una tabla con los resultados de la misma, y en el **Anexo 8**, una tabla con resultados de la encuesta de percepción de las innovaciones realizadas en el año 2016. Cabe destacar, que para la presentación de los resultados y el análisis de los mismos se ha alterado el orden de presentación de las preguntas con relación a las encuestas originales, a fin de, en primer lugar, poder confrontar las respuestas de las preguntas comunes y compararlas, y luego presentar exclusivamente los resultados obtenidos para los indicadores planteados en la investigación del año 2017.

Del total de estudiantes de la materia, 43 respondieron a la encuesta anclada a la plataforma, que fue completada de forma voluntaria y anónima.

Al consultar a los estudiantes acerca de cuanto la forma en que se desarrollaron las clases prácticas le ayudaron a entender y aprender, el 94% manifestó estar satisfecho. Esto implica una alta aceptación y captación por arte de los estudiantes sobre los temas desarrollados en las clases prácticas, cumpliendo así con su función de servir de apoyo para las clases teóricas. Estos resultados coinciden con un porcentaje de satisfacción del 95% obtenido ante la misma pregunta a estudiantes del año 2016.

Ante la consulta acerca de lo interesantes y motivadoras que les resultaron las actividades planteadas, el 80 % de estudiantes encuestados manifestó su satisfacción al respecto. Este resultado coincide con lo manifestado por Prieto Díaz y Cols. (33), que menciona a la capacidad de las TIC para lograr mayor motivación e interés de los estudiantes, considerando siempre, que el impacto no se debe al uso de las TIC en sí, sino a la aplicación de un modelo pedagógico bien diseñado en el que participan todos los componentes que intervienen en el proceso enseñanza – aprendizaje (estudiantes, docentes, contenidos educativos y



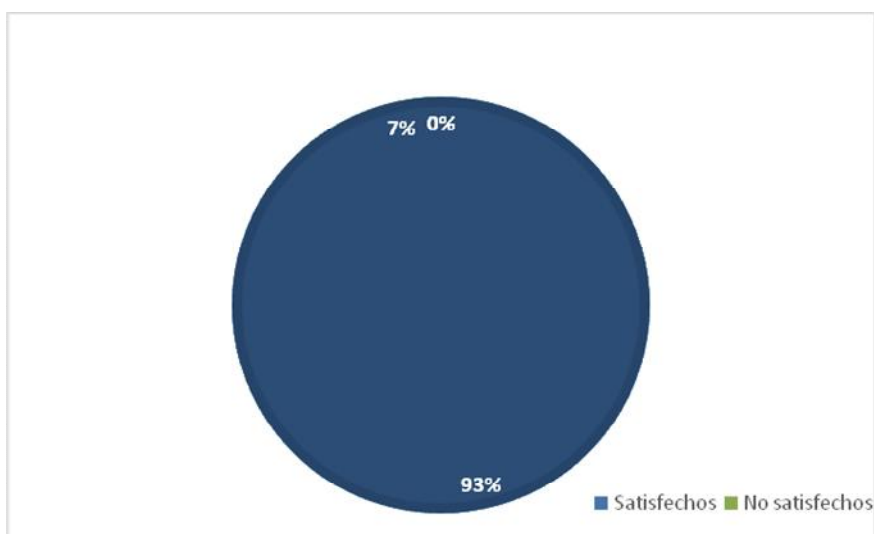
tecnología). Al comparar estos resultados con los obtenidos ante la misma pregunta en la encuesta del año 2016, los resultados muestran una satisfacción del 93%. El análisis de estos resultados lleva a considerar el hecho de que como la innovación realizada en el año 2017 incluyó tanto a las clases prácticas como teóricas, esto pudo haber incidido en la menor motivación por parte de los estudiantes, que manifestaron tener poco tiempo ante la innumerable cantidad de tareas a realizar, mientras que en el año 2016 las clases prácticas fueron el centro de aplicación de las innovaciones.

Por otra parte un 72% de los estudiantes manifestó estar satisfechos en relación al mejoramiento de su aprendizaje al utilizar recursos virtuales, frente a un 80 % de satisfacción logrado en el año 2016. La buena percepción de los estudiantes al respecto estaría relacionada, como lo mencionan Bustos Sánchez y Cols. (7), con la capacidad de los entornos virtuales de mediar las relaciones entre docentes, estudiantes y contenidos, así como de generar nuevas formas para el tratamiento, transmisión, acceso y uso de la información, además promover el desarrollo de competencias comunicativas, facilitando la adquisición de estrategias que les permiten crecer y ahondar en temas y contenidos específicos(60). Aunque ambos porcentajes se encuentran bastante cercanos, la ligera disminución de la satisfacción manifestada por el grupo de estudiantes del año 2017 podría estar relacionada con los problemas de conexión a internet y lentitud de la plataforma virtual Moodle mencionados por los estudiantes y que son imprescindibles para la aplicación exitosa de estas herramientas.

Consultados acerca de si la exposición oral por el docente al inicio de la clase práctica le parecía importante y necesaria, el 94% de los estudiantes manifestaron estar satisfechos. La misma pregunta aplicada en el año 2016 mostró que un 98% de los estudiantes estaban satisfechos con la actividad, lo que se debería, en ambos casos, a que a pesar de haber mantenido en parte, el modelo de enseñanza tradicional de carácter expositivo, el mismo se aplicó sólo a manera de guiar a los estudiantes en su trabajo presencial, introduciéndose variantes hacia una práctica orientada a “ aprender haciendo” (*learning by doing*)

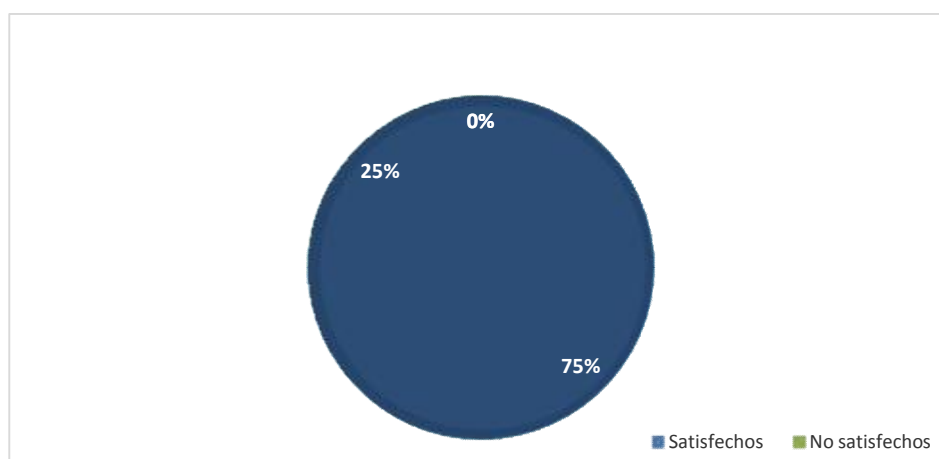
(61), imprescindibles para el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes. Además de lo mencionado, se debe considerar el hecho de que los estudiantes tienen arraigado el modelo tradicional, sobre todo cuando se trata de clases presenciales, ya que manifestaron sentir más seguridad a la hora de trabajar en aula, si antes han recibido una pequeña introducción por parte del docente.

En cuanto a la consulta sobre su opinión acerca de lo interesante que les había resultado la lectura y análisis de artículos científicos realizados en la clase práctica, tanto en el año 2017, como en el 2016 se obtuvieron porcentajes de satisfacción bastante elevados y similares; 93% en el 2017 (**Fig. 5.4**), frente a un 90% en el 2016. Esta actividad resulta de suma importancia en la formación de competencias investigativas y constituye una manera de promover la investigación de manera activa en los estudiantes (6), ya que es a través del aprender haciendo, donde se logra el aprendizaje significativo en los estudiantes (62).



**Figura 5.4.** Resultados de la pregunta acerca del grado de satisfacción expresado por estudiantes en el año 2017, sobre la lectura y análisis de artículos científicos.

Por otra parte, ante la consulta acerca de su parecer sobre de la realización de actividades organizadas en grupos de trabajo (aprendizaje cooperativo) el 82% de los estudiantes manifestó estar satisfecho al respecto (**Fig. 5.5**). La misma pregunta aplicada en el 2016 obtuvo un resultado de 93% de satisfacción. Ambos resultados muestran un elevado grado de satisfacción y la diferencia observada entre los resultados de ambos grupos, podría deberse a características distintivas y propias de cada promoción de ingreso de los estudiantes, sobre la capacidad de trabajo cooperativo y formación de grupos de trabajo, así como también a lo mencionado por, Johnson y Cols. (41), que hablan acerca de que los grupos de aprendizaje cooperativo son sólo uno de los muchos tipos de grupos que pueden emplearse en el trabajo en aula. También están los grupos de pseudoaprendizaje y de aprendizaje tradicional, el primero caracterizado por la falta de interés y la competitividad entre integrantes y el segundo por el individualismo y la no predisposición de compartir y enseñar lo que saben. Así es como, importa mucho, la manera en que los estudiantes están habituados a trabajar ya desde sus inicios como grupo (promoción de ingresantes) y es una importante competencia, la de adquirir la capacidad de formar verdaderos grupos cooperativos a fin de lograr los múltiples beneficios que el uso de esta metodología didáctica puede proporcionar. Para ello es de suma importancia la buena planificación y estructuración de situaciones de aprendizaje cooperativo por parte del docente.



**Figura 5.5.** Resultados relativos al grado de satisfacción de los estudiantes del año 2017 sobre las actividades organizadas en grupos de trabajo (aprendizaje cooperativo).

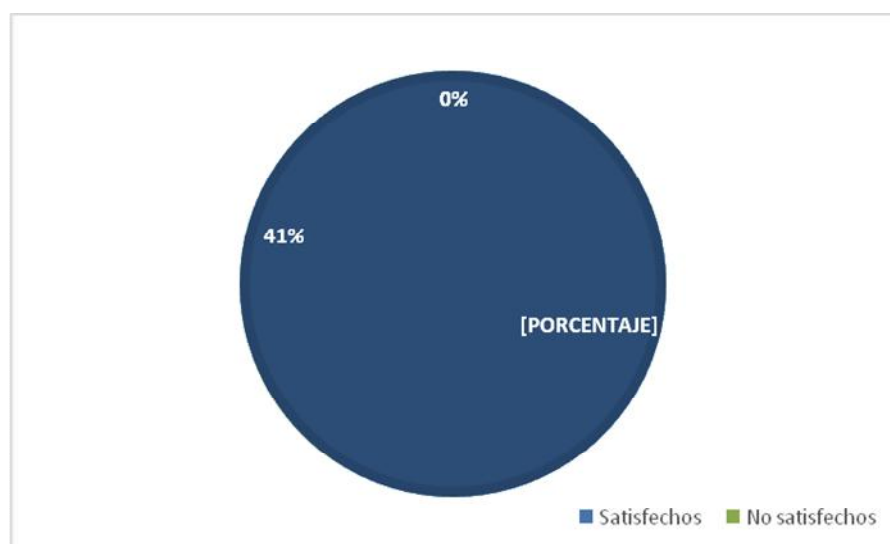
Una actividad relacionada con la anterior, que fue, la exposición oral de los trabajos realizados en los grupos formados, obtuvo un 44% de satisfacción en el año 2017, frente a un 88% en el año 2016. Este resultado refuerza lo mencionado anteriormente acerca de las diferentes características entre grupos de estudiantes de distintas promociones de ingreso y se relacionaría con una deficiencia en las capacidades de expresión y comunicación verbal. Ante esto, cabría plantear como posible causa, que la mayoría del relacionamiento social y comunicación de los jóvenes de hoy está basada en el uso de la tecnología, a través de las redes sociales o mensajería instantánea, lo que finalmente terminaría impactando negativamente en las destrezas que se requieren para la comunicación oral y el relacionamiento cara a cara (26).

En cuanto a la resolución de ejercitatorios sobre temas teóricos, como metodología de autoevaluación, el 87% manifestó estar satisfecho con dicha actividad, frente a un 91% de satisfacción en el año 2016. Sobre este punto, otros estudios evidencian que con este tipo de evaluación los estudiantes desarrollan su capacidad de autonomía, así como mayor confianza en sí mismos (63). Los estudiantes, participantes de este estudio, manifestaron que la realización de los ejercitatorios les fue de mucha utilidad para fijar sus conocimientos y repasarlos, antes de los exámenes parciales de la teoría.

Una actividad muy importante llevada a cabo, fue la redacción de un protocolo de investigación completo, que “en la ciencia contemporánea constituye el mecanismo aceptado para plantear un problema de investigación”(20). Consultados acerca de si la misma le había resultado satisfactoria, el 71% manifestó que sí, frente a una satisfacción del 83% obtenida en el año 2016. Estos resultados denotan principalmente la influencia del factor tiempo, como limitante, ya que los estudiantes manifestaron tener sobrecarga de actividades en varias materias y escaso tiempo para la realización de las mismas.

En cuanto al uso de la plataforma virtual Moodle sólo el 59% de los estudiantes manifestó estar satisfecho con su uso (**Fig. 5.6**). Según lo mencionado por Ortiz Ballester (64), cabría esperar un resultado distinto, con

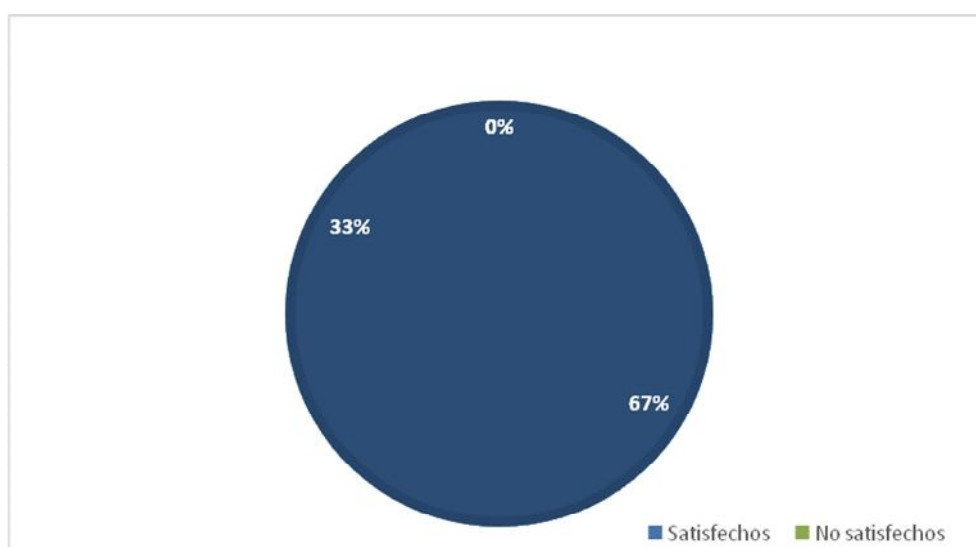
mayor satisfacción por parte de los estudiantes, ya que el uso de herramientas tecnológicas y de aprendizaje que usa la plataforma Moodle, debería mejorar la interacción entre los estudiantes y el contenido. Sin embargo los resultados obtenidos, con un 41% de no satisfacción contrastan con esto, lo cual obedecería a los innumerables problemas de conexión y a la lentitud de la plataforma manifestados por los estudiantes, que en lugar de optimizar su aprendizaje, muchas veces significó para ellos pérdida de tiempo y gastos económicos, al no contar, muchos de ellos, con conexión a internet en sus hogares. Ante la misma pregunta, en el año 2016 el resultado obtenido fue de un 73% de satisfacción, lo que podría estar relacionado al hecho de la menor cantidad de actividades planteadas en la plataforma en el primer año de su aplicación.



**Figura 5.6.** Resultados sobre el grado de satisfacción de los estudiantes respecto a al uso de la plataforma virtual Moodle. Año 2017.

Por otra parte, el uso de videotutoriales, que buscó actuar como apoyo a la docencia, permitiendo la flexibilización temporal, espacial y favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes con diferentes tipos de inteligencia múltiples (65), obtuvo una satisfacción del 67%, frente a un resultado de 88% de satisfacción en el año 2016 (**Fig. 5.7**). El bajo porcentaje de satisfacción obtenido en el año 2017 estaría relacionado principalmente a lo manifestado por los estudiantes acerca de

la dificultad de acceder a la plataforma virtual, así como a problemas de acceso a internet y a que, los videotutoriales estaban anclados en la misma. A la par, también pudo haber influido el hecho de que, lo que para un grupo de estudiantes es innovador, para el otro ya puede quedar como obsoleto, demostrando con esto la manera vertiginosa como se van sucediendo los cambios y avances, y debiendo considerar además que se está trabajando con estudiantes de la generación multitarea (*multitasking*), jóvenes nativos digitales, que aman la velocidad a la hora de acceder a la información, les encanta hacer varias cosas al mismo tiempo y que en la mayoría de los casos viven conectados (26,66).



**Figura 5.7.** Resultados sobre el grado de satisfacción de los estudiantes con la utilización de videotutoriales como apoyo a la docencia.

Como se mencionó anteriormente, dentro de las innovaciones incluidas en esta investigación, se incluyó tanto a la parte práctica, como a la teoría de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, por lo que los estudiantes fueron consultados acerca de su percepción de satisfacción en cuanto al desarrollo de los contenidos teóricos, obteniéndose un 88% de estudiantes satisfechos al respecto. Ante este punto, muchos de los estudiantes manifestaron que les facilitó bastante poder acceder a todos los materiales de estudio referentes a la materia en un solo lugar y sobre todo poder hacerlo desde cualquier lugar y a cualquier hora, lo que coincide con lo expresado en su estudio, por Bautista y Cols.(36), que hacen referencia a que el hecho de organizar los

objetos y actividades de aprendizaje en un EVA, proporciona mayor flexibilidad al estudiante, ya que puede acceder a la plataforma en cualquier momento y desde cualquier lugar, mientras tenga acceso a una computadora u otros dispositivos tecnológicos con conexión a internet.

En lo referente a la elaboración de materiales audiovisuales por parte de los estudiantes se obtuvo como resultado un 49% de satisfacción. Al respecto los alumnos manifestaron como principal problema la cantidad de tareas que debían realizar, ya que tenían otras materias, lo que les restaba tiempo para poder dedicarse a las tareas asignadas, ya que para la misma, se requería que aprendieran y usarán nuevas herramientas tecnológicas. No obstante, los productos obtenidos, usando diferentes herramientas y editores para su elaboración, denotaron una excelente calidad de trabajo.

En cuanto al uso del cine como recurso didáctico, 82% de los estudiantes manifestaron estar satisfechos. Este alto porcentaje de satisfacción demuestran la alta aceptación por parte de los estudiantes de las nuevas opciones a los métodos tradicionales, específicamente a éste, en el que el cine es utilizado como una herramienta que permite al docente desarrollar su creatividad, buscando transmitir, ampliar y fijar información, conocimientos, valores y actitudes relativos al proceso investigativo (49).

Por su parte, la aplicación del modelo innovador conocido como aula invertida (*flipped classroom*), que constituye una estrategia de aprendizaje activo, que implica un cambio de contexto en el aula, proporcionando oportunidades más adecuadas y visuales para el aprendizaje a través de la visualización de la película “La banda siguió tocando”, se obtuvo como resultado un 78% de estudiantes satisfechos. Frente a este resultado se puede afirmar que a pesar de que entre sus bondades se menciona que la presentación de los materiales antes del espacio/tiempo asignado a la clase (51) a través de la virtualidad, proporciona al estudiante la capacidad de acceder a los contenidos en cualquier momento y desde cualquier dispositivo y se aprovecha la clase presencial para aprender de manera colaborativa, realizar consultas o debates (39) ,el mismo, no

necesariamente va a funcionar para todos los individuos a la perfección, motivo al que se debería el resultado obtenido de 22% de estudiantes no satisfechos. También, se debe considerar aquí, a los estudiantes de las zonas socioeconómicas más pobres, así como familias con bajos ingresos que no poseen fácil acceso a conexión de internet que este modelo requiere, además del tiempo que toma a los estudiantes, el proceso de asimilación de los contenidos frente a la pantalla de una computadora (64).

Al preguntarles acerca de su parecer sobre la evaluación del conocimiento por medio de la solución de problemáticas relacionadas con temas tratados, referentes al examen final de las clases prácticas el 88% de los estudiantes manifestó estar satisfecho con la metodología aplicada. La misma consistió en que al alumno se le presentaba con prueba final el resumen de un artículo científico, a partir del cual debía obtener la información requerida, siguiendo la misma metodología de trabajo y los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las clases y el resultado obtenido se considera altamente satisfactorio.

Las siguientes dos preguntas realizadas a los estudiantes se refirieron a la aplicación de foro como estrategia metodológica. El foro fue usado como instrumento de diálogo y reflexión, buscando contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y favorecer el aprendizaje significativo(43). En la primera pregunta relacionada con el debate por medio del foro sobre temas actuales, nacionales y mundiales, relacionados con la investigación en el Paraguay, 78% de los estudiantes manifestaron estar satisfechos. Este resultado denota lo interesante y motivador del tema relacionado con la actividad investigativa nacional, observándose una participación activa y pertinente de los estudiantes a partir de las preguntas disparadoras planteadas. La segunda pregunta relacionada con el debate por medio del foro sobre temas relacionados con la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente, obtuvo como resultado 61% de estudiantes satisfechos. En este caso, el relativamente bajo porcentaje de satisfacción obtenido estaría relacionado con el hecho de que para responder a la



pregunta disparadora planteada, los estudiantes debieron ver un video referente al tema y a partir de allí participar, lo que nuevamente lleva a mencionar los problemas de conexión y acceso a internet manifestados anteriormente, como la causa principal de este resultado, además de que algunos estudiantes manifestaron que el video utilizado era un poco extenso (13 minutos), lo que no les permitió seguir el hilo del tema.

Finalmente, en lo referente al uso de medios didácticos alternativos (videotutoriales de Youtube), 77% de los estudiantes manifestaron estar satisfechos. Al respecto se menciona que la disponibilidad de recursos on-line de libre acceso para el aprendizaje se ha incrementado de manera dramática en los últimos años. Así por ejemplo Youtube ofrece un sinfín de videos tutoriales sobre cualquier tema que se pueda imaginar. Estos videotutoriales suplementarios pueden ser muy útiles en materias científicas, ayudando a aumentar el aprendizaje sobre temas que los estudiantes consideran complicados y especialmente, ayudando al aprendizaje de aquellos estudiantes menos preparados (67).

### **5.3 Resultados del análisis del rendimiento académico**

Fueron incluidos en este estudio 52 estudiantes matriculados en la asignatura Metodología de la Investigación Científica, que reunían los criterios de inclusión del estudio. Para el análisis se consideraron varios aspectos: promedio de clases prácticas (laboratorio), promedio de teoría, promedio general y nota final de la asignatura.

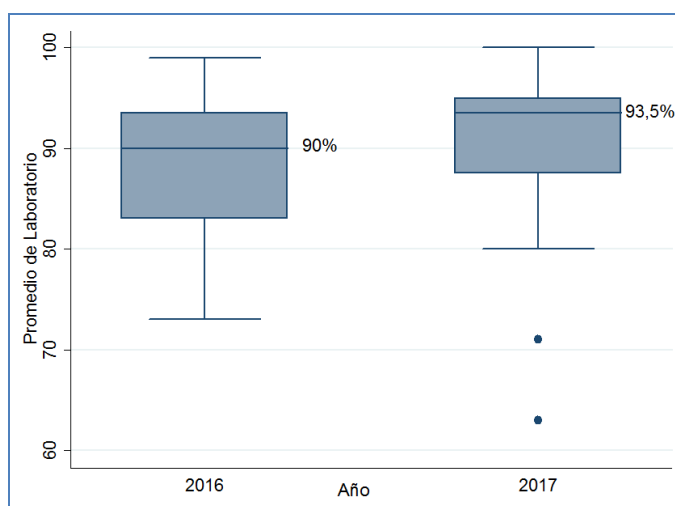
#### **5.3.1 Promedio de clases prácticas (Laboratorio)**

La mediana correspondiente al promedio de laboratorio para el año 2016 fue de 90% (RI: 10,5), mientras que para el año 2017 fue de 93,5% (RI: 7,5) (**Tabla 5.1**).

**Tabla 5.1.** Distribución de valores correspondientes al promedio final de clases prácticas (Laboratorio) de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017. N = 52, en ambos grupos.

Año	Media	DE	p25	Mediana	p75	RI
2016	89,19	7,24	83	90	93,5	10,5
2017	91,27	6,91	87,5	93,5	95	7,5

En la **Fig. 5.8** se aprecia la distribución cuantitativa del promedio de laboratorio en ambos grupos. La línea media de la caja representa la mediana y los límites superior e inferior el primer y tercer cuartil. Según la prueba de Shapiro-Wilk, los valores del año 2016 no presentan distribución normal, mientras que los del año 2017 sí, por lo que se aplicó un test estadístico no paramétrico (U de Mann-Whitney), obteniéndose que la mediana de los promedios de laboratorio no muestran diferencia significativa entre ambos grupos ( $p = 0,0525$ ).



**Figura 5.8.** Distribución cuantitativa de los promedios de las clases prácticas (Laboratorio) de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.

Este resultado estaría relacionado con el hecho de que la innovación docente ya se aplicó en las clases del laboratorio en el año 2016, con la implementación del aula virtual y los videotutoriales motivadores, ampliándose las actividades y metodologías en el año 2017. Además, como se señaló anteriormente, la evaluación del desempeño y rendimiento de los estudiantes en

el laboratorio fue a través del seguimiento de un proceso donde se incluyeron varios indicadores para la obtención de promedio final.

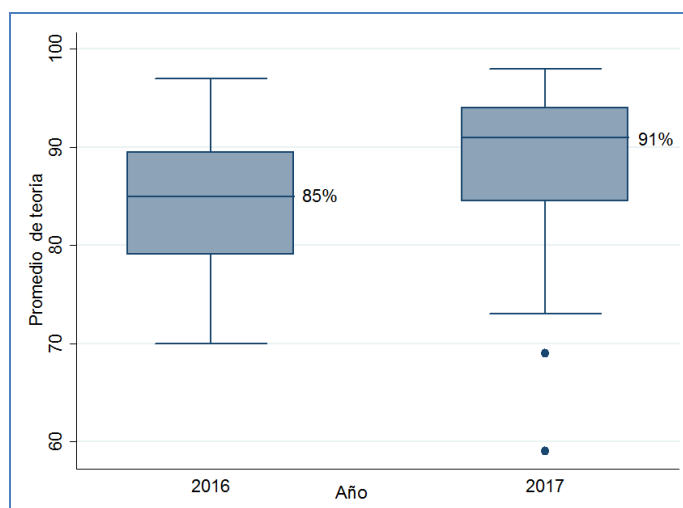
### 5.3.2 Promedio de teoría

La mediana correspondiente al promedio de teoría para el año 2016 fue de 85% (RI: 10,5), mientras que para el año 2017 fue de 91% (RI: 9,5) (Tabla 5.2).

**Tabla 5.2.** Distribución de valores correspondientes al promedio final de clases Teóricas de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017. N = 52, en ambos grupos.

Año	Media	DE	P25	Mediana	P75	RI
2016	84,63	6,53	79	85	89,5	10,5
2017	88	8,25	84,5	91	94	9,5

En la Fig. 5.9 se aprecia la distribución cuantitativa del promedio de teoría en ambos grupos. De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, los valores correspondientes al año 2016 no presentan distribución normal, mientras que los del 2017 si, por lo que se aplicó un test estadístico no paramétrico (U de Mann. Whitney), obteniéndose que la mediana de los promedios de teoría muestran diferencia significativa entre ambos grupos ( $p = 0,0038$ ).



**Figura 5.9.** Distribución cuantitativa de los promedios de teoría de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.

Este resultado podría deberse a que en el año 2016 la innovación docente planteada en esta investigación, no se aplicó a las clases de teoría, sólo a las de laboratorio. En cambio, en el año 2017 las innovaciones abarcaron tanto a la teoría, como al laboratorio, motivo por el cual entre un año y el siguiente pudo observarse una diferencia entre medianas que se considera estadísticamente significativa.

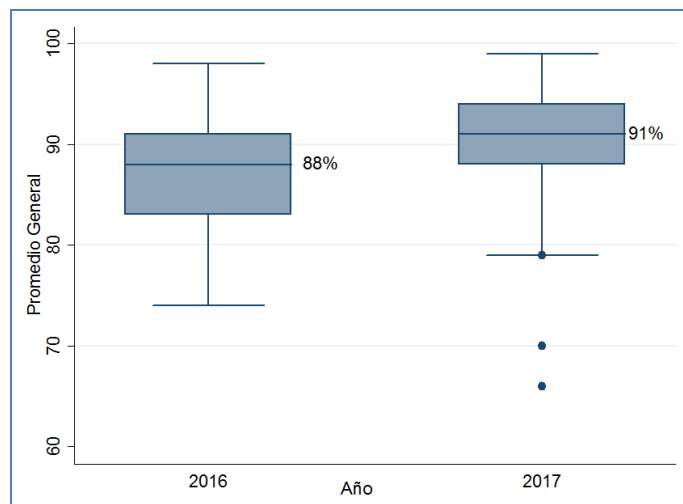
### 5.3.3 Promedio general

La mediana correspondiente al promedio general para el año 2016 fue de 88% (RI: 8), mientras que para el año 2017 fue de 91% (RI: 6) (**Tabla 5.3**).

**Tabla 5.3.** Distribución de valores correspondientes al promedio general final de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017. N = 52, en ambos grupos.

Año	Media	DE	P25	Mediana	P75	RI
2016	87,13	5,44	83	88	91	8
2017	90,08	6,22	88	91	94	6

En la **Fig. 5.10** se aprecia la distribución cuantitativa del promedio general en ambos grupos. De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, los valores correspondientes al año 2016 no presentan distribución normal, mientras que los del 2017 si, por lo que se aplicó un test estadístico no paramétrico (U de Mann-Whitney), obteniéndose que la mediana de los promedios generales muestran diferencia significativa entre ambos grupos ( $p = 0,0009$ ).



**Figura 5.10.** Distribución cuantitativa del promedio general de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.

En el caso del promedio general, el resultado obtenido se debería a lo mismo expresado para el promedio de las clases teóricas, ya que el mismo representa la evidencia del rendimiento global de los estudiantes al final del semestre lectivo y se calcula considerando las evaluaciones de las clases prácticas y teóricas, por lo que, la influencia de la diferencia significativa entre las medianas observada en la teoría afectaría al promedio general.

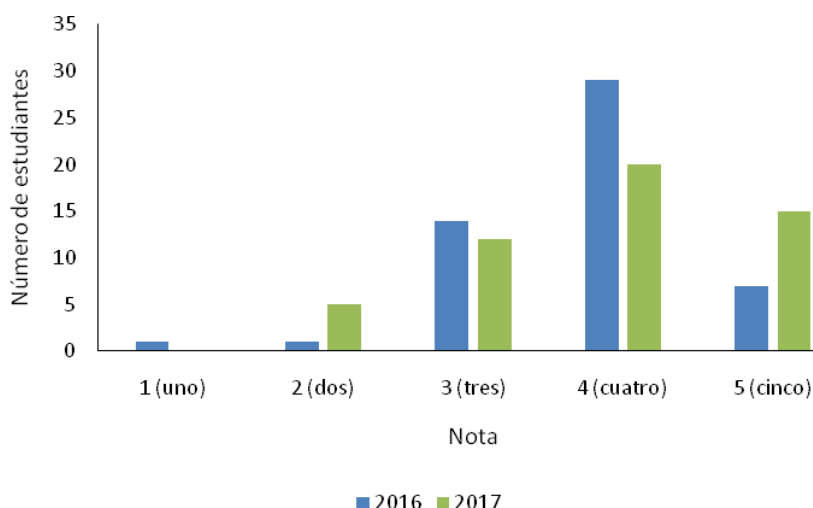
### 5.3.4 Nota final

La mediana correspondiente a la nota final para el año 2016 fue de 4 (RI: 1), y para el año 2017 fue también de 4 (RI: 2) (**Tabla 5.4**). En este caso al aplicar el test estadístico no paramétrico (U de Mann-Whitney), se obtuvo que las medianas de las notas finales no mostraron diferencia significativa entre ambos grupos ( $p = 0,4815$ ).

**Tabla 5.4.** Distribución de valores correspondientes a las notas finales de la asignatura Metodología de la investigación Científica, en los años 2016 y 2017. N = 52, en ambos grupos.

Año	Media	DE	P25	Mediana	P75	RI
2016	3,77	0,78	3	4	4	1
2017	3,87	0,95	3	4	5	2

En la **Figura 5.11** se aprecia la distribución de frecuencia de las notas finales en ambos grupos representadas por medio de un gráfico de frecuencias.



**Figura 5.11.** Distribución de frecuencia de las notas finales de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, en los años 2016 y 2017.

Al observar el mismo, se puede visualizar que a pesar de no existir diferencia significativa entre las medianas de ambos grupos de estudiantes, si se encuentra una inversión entre las frecuencias de notas 4 (cuatro) y 5 (cinco), teniéndose que en el año 2016, 29/52 estudiantes obtuvieron nota final 4 (cuatro) y 7/52 obtuvieron nota final 5 (cinco). En el año 2017 se observó una disminución de estudiantes con nota final 4 (cuatro), 20/52 y un aumento de los que obtuvieron nota final 5 (cinco), 15/52. Por su parte la frecuencia de estudiantes que presentaron nota final 3 (tres), prácticamente se mantuvo; 14/52 en el 2016 y 12/52 en el 2017.

#### **5.4 Resultados cualitativos: Puntos fuertes y débiles de la innovación**

A partir del análisis de la sección abierta de la encuesta, aplicada a los estudiantes de la asignatura Metodología de la Investigación Científica al final del semestre académico 2017, se clasificaron las opiniones en dos grandes grupos: los puntos fuertes (aspectos positivos) y los puntos débiles (aspectos por mejorar). Posteriormente la información fue ordenada buscando agrupar las

opiniones que se repetían con mayor frecuencia o que se pudieran interpretar en el mismo sentido, a fin de evitar reiteraciones al mencionarlas(13).

Las respuestas aparecen integradas en la **Tabla 5.5** para los puntos fuertes y en la **Tabla 5.6** para los puntos débiles.

**Tabla 5. 5.** Puntos fuertes de la innovación 2017 en la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

<b>Puntos Fuertes de la innovación</b>
“Contacto extra clases con el tutor”
“Los videos me ayudan mucho a fijar los contenidos”
“Los documentos y la información proporcionada”
“Es cómodo, práctico; aprendimos a realizar videos”
“ Es útil en cuanto al horario, pues se puede utilizar en la comodidad del hogar”
“La información está disponible en el momento en que se necesita”
“Ayuda a seguir mejor las clases”
“Se aprende mejor por medio de los videos y las películas”
“Resulta más fácil aprender con los ejemplos de los tutoriales”
“Se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momentos”
“Permite la comunicación rápida entre el docente y el alumno”
“Es importante combinar la tecnología con la comunicación hoy en día, por lo que me parece correcta la utilización de la plataforma”
“La entrega de tareas por este medio me parece muy conveniente, ya que se puede subir a la plataforma a cualquier hora (hasta la hora límite); además de ser más económico porque no imprimimos los trabajos”
“Es muy útil cuando uno no entiende muy bien el tema desarrollado en la clase, pues se llegan a comprender con los videos y tutoriales que se alzan en la plataforma”
“Muy buena la dedicación de las docentes para la utilización de la tecnología; se puede observar las ganas que ponen para que los alumnos participen y sepan realizar videos, por ejemplo”
“Es una forma más didáctica y motivadora para aprender la materia Metodología de la Investigación”
“Los foros, videotutoriales y todas las actividades realizadas en el semestre, fueron de gran utilidad y aportaron bastante en mi formación acerca de lo que es una investigación y los que implica”
“La principal ventaja es la posibilidad de poder conectarse desde el hogar o en cualquier tiempo libre disponible”
“Resulta de mucha utilidad, pues facilita el debate entre los compañeros y una mayor relación e

**Tabla 5. 5.** Puntos fuertes de la innovación 2017 en la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

<b>Puntos Fuertes de la innovación</b>
interacción con las profesoras”
“Fácil acceso a trabajos y bibliografías, así como fácil entrega de tareas”
“Da la oportunidad de poder evaluar y aplicar lo aprendido”
“Se ahorra tiempo en la clase y resulta útil que se suban artículos para leerlos en la casa”
“La posibilidad de realizar los trabajos en la casa y analizarlos con más profundidad”
“Los tutoriales ayudan bastante con algunos temas que nos cuesta aprender”
“La modalidad tecnológica incita a los estudiantes a actualizarse”
“Se aprende, es útil”
“Se aprovecha el uso de la tecnología para adquirir nuevos conocimientos”
“Los videos ayudan a fijar los conceptos”
“Los ejercitatorios en los que se califica al instante las respuestas correctas e incorrectas”
“Mayor dinamismo y rapidez”
“Buen método para fijar las enseñanzas en clase, con las distintas actividades propuestas”
“Es una manera práctica para aprender, mediante la guía de los profesores, pues nosotros no conocemos las páginas a las que podemos acudir para encontrar información útil y buena”
“Mejora la relación con los profesores”
“Se dispone de toda la información desarrollada en la clase en un solo lugar, se puede acceder a ella a cualquier hora y desde cualquier lugar y debatir sobre las dudas”
“Mayor captación de conceptos; se puede seguir las clase a la par, sin atrasarse”
“La utilización de películas y videos ayudan a fijar mejor los conocimientos”
“La posibilidad de realizar preguntas a los profesores y aclarar las dudas a través de la plataforma”
“Es práctica la manera de entregar tareas y trabajos”
“ Podemos realizar las actividades (foros, tareas) sin estar en la facultad”
“Permite hacer más didáctico el aprendizaje”
“Contar con videos, artículos, referencias, acerca de lo desarrollado en clase, para ampliar los conocimientos, recordar otros y aprender a utilizar nuevas herramientas”
“Realizar los cuestionarios antes del examen, resulta útil para medir mi grado de aprendizaje”

**Tabla 5. 6.** Puntos débiles de la innovación 2017 en la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

<b>Puntos débiles de la innovación</b>
“La lentitud de la página y el poco tiempo disponible al tener otras materias, lo que dificulta aprovechar al máximo la plataforma”
“Quita mucho tiempo y carga muy lento” “ Se aprende poco al tener que hacer todo apurado”
“El uso de la plataforma requiere tener una conexión directa de internet y si no se tienen los



recursos para ello, se dificulta el trabajo”  
“La plataforma es muy lenta, por lo que se desperdicia tiempo tratando de hacer las tareas”  
“Fallas de la página y la lentitud a la hora de subir o bajar documentos”  
“ Nunca Funciona bien la página y esto genera estrés cuando debemos entregar trabajos”  
“Sistema muy lento”  
“El poco tiempo disponible para realizar las tareas, es muy tedioso”  
“La falta de internet y de tiempo para poder acceder al mismo”  
“Demasiadas tareas”  
“El factor tiempo para la realización de las tareas, debido a que tenemos otras materias”  
“Difícil ingresar a la plataforma”  
“El video para el foro debería ser más corto”  
“No contar con internet en el hogar y esto hace que resulte costoso acceder a la plataforma”  
“El servidor es malo y se cuelga mucho, lo que dificulta realizar las entrega de tareas”  
“ Fue difícil ver la película, pues no cuento con internet ilimitado”  
“No encuentro ningún punto débil con relación a esta modalidad de enseñanza”  
“Falta de tiempo, los alumnos nos desesperamos”

Las respuestas obtenidas a través de las opiniones de los estudiantes, respecto a los puntos fuertes de la experiencia, reflejan una actitud positiva con respecto a las innovaciones planteadas, destacándose que los mismos, reconocen y muestran buena disposición a la inclusión de las herramientas y medios tecnológicos, así como a las nuevas metodologías de enseñanza - aprendizaje que se han aplicado como apoyo de su aprendizaje, buscando vigorizar la formación de competencias investigativas.

Entre ellas se destacan que los estudiantes valoraron poder tener acceso a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento, pues les permitió captar mejor los conceptos, profundizar, evaluar y aplicar los temas aprendidos. Valoraron la comunicación y el relacionamiento con los docentes, así como las tutorías extra y la facilidad para entregar tareas. En cuanto a los videos y el uso de películas mencionaron que les sirvieron para fijar los conocimientos y facilitar su aprendizaje. Finalmente, según la opinión de los mismos, la experiencia los motivó, los incitó a actualizarse y a aprender a utilizar nuevas herramientas.

Por otra parte, la opinión de los estudiantes en relación a los puntos débiles o a mejorar, se centran principalmente en situaciones relacionadas con la lentitud del servidor donde se encuentra alojada el aula virtual, así como a situaciones más específicas de las condiciones de los estudiantes como lo es, no contar con acceso adecuado a las herramientas tecnológicas por falta de internet en sus hogares. Además, otro punto considerado por los estudiantes en sus opiniones se relaciona con el mayor tiempo y dedicación que requieren invertir a la hora de realizar las tareas planteadas, aspecto que es considerado normal, ya que el modelo de educación b- learning puede resultar para algunos un shock (13), al estar habituados a las metodologías tradicionales.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

El uso de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje y metodologías docentes innovadoras para la formación de competencias investigativas en estudiantes de la asignatura Metodología de la Investigación Científica de la carrera de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción planteadas en esta investigación, constituyó una importante innovación docente, pues favoreció el aprendizaje de los contenidos, aumentando la motivación y el interés de los estudiantes ante los mismos. Se logró el desarrollo de diferentes competencias investigativas, las cuales fueron evaluadas durante el proceso y desarrollo de cada una de las actividades planteadas durante el semestre académico y que se plasmaron finalmente en la nota obtenida por cada estudiante.

La característica asincrónica de los entornos virtuales y su capacidad de mediar las relaciones entre docentes, estudiantes y contenidos, fue considerada por los estudiantes como un aspecto positivo y de suma importancia ya que, posibilitó una comunicación fluida, facilitó la entrega de tareas, así como el tratamiento, transmisión, acceso y uso de la información.

Las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje aplicadas en esta investigación buscaron vigorizar la formación de competencias investigativas, apoyadas en TIC. Los estudiantes se mostraron abiertos a su incorporación y manifestaron que les sirvió para fijar los conocimientos, aplicarlos y desarrollar una visión más real de lo que implica el proceso investigativo.

El nivel en el que se encuentra la asignatura Metodología de la Investigación Científica en la malla curricular de la carrera, fue uno de los puntos importantes considerados por los estudiantes que ya habían aprobado la misma. Los mismos opinaron que esta debería impartirse en niveles superiores de la carrera, sobre todo para poder recordar los temas tratados y llevarlos a la práctica, ya que en un elevado porcentaje los mismos mencionaron haber

necesitado algún curso de nivelación o repaso de los contenidos, para poder aplicarlos en materias de los últimos años. Considerando que una de las misiones de la universidad es la construcción de la ciencia, se debe asegurar que el aprendizaje y la formación de los estudiantes de una carrera científica, como lo es Bioquímica, se lleve a cabo con la calidad y pertinencia requeridas.

En cuanto a las ventajas de las innovaciones planteadas, se centraron en la rapidez y fluidez de la comunicación con el docente, la posibilidad de aclarar dudas fuera del horario de clase presencial, el acceso a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento, la utilidad de los videotutoriales para entender temas complejos y fijar los conocimientos, el debate entre compañeros, el dinamismo de las actividades, la posibilidad de poder seguir las clases a su propio ritmo y el hecho de sentirse guiados y acompañados de manera constante por el docente.

Por otro lado, las limitaciones se relacionaron principalmente con los problemas de conexión a internet y la lentitud de la plataforma virtual, lo que significó para los estudiantes, pérdida de tiempo y gastos económicos, al no contar, muchos de ellos, con conexión a internet en sus hogares. Además de esto, otro punto considerado fue el exceso de tareas y el escaso tiempo, que dificultaron el desarrollo de las actividades planteadas.

La aplicación de las tecnologías en los contextos educativos exige por parte de las instituciones educativas un compromiso y la aplicación de políticas educativas y administrativas que posibiliten contar con recursos informáticos suficientes, actualizados y con conexión a internet.

El impacto de las innovaciones docentes implementadas, en el rendimiento académico de los estudiantes, fue positivo, destacándose el aumento de los estudiantes con nota final máxima, al comparar los resultados de los años 2016 y 2017.

Como recomendación se plantea seguir con la investigación, las observaciones y mediciones en los siguientes grupos de estudiantes de esta asignatura, a fin de observar y medir el impacto real de las innovaciones, a través de la realización de un estudio longitudinal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Montero Tirado J, Miñan A, Varela C. Reforma de la Educación Superior. Reflexiones y sugerencias. PAIDEIA. Asunción; 2012. 411 p.
2. Sanz de Acevedo Lizarraga ML. Competencias cognitivas en educación superior. Narcea Edi. 2010. 160 p.
3. Oses SE, Carrasco LE. Módulos alternativos en la enseñanza de las ciencias. Estrategia didáctica orientada al logro de aprendizajes significativos. Form Univ. 2013;6(3):39–52.
4. Izquierdo Alonso M, Izquierdo Alonso AM. Enseñar a investigar: una propuesta didáctica colaborativa desde la investigación-acción. Doc las Ciencias la Inf. 2010;33:107–23.
5. Rojas Betancur HM. Formar investigadores e investigadoras en la universidad: optimismo e indiferencia juvenil en temas científicos. Rev Latinoam Ciencias Soc Niñez y Juv. 2009;7(2):1595–618.
6. Ríos León RA. La formación para la investigación en los programas de contaduría: una función del profesor universitario \*. Rev Científica Gen José María Córdova. 2014;12(14):129–48.
7. Bustos Sánchez A, Coll Salvador C. Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. Rev Mex Investig Educ. 2010;15(44):163–84.
8. Azuaga Fortes AI, Loor Esteban J, López Mayorga O. Aplicación de las TIC a las enseñanzas prácticas de Química - Física en el contexto de EEES. In: Innovación docente y buenas prácticas en la Universidad de Granada. EUG. Univ. Granada; 2012. p. 504.
9. de Miguel Díaz M. Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Ediciones. Oviedo; 2006. 197 p.
10. Villalba Benítez FM. El video tutorial como dinamizador del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. FACEN. 2013;0–10.
11. Cebrián M, Góngora Rojas, Andrea Pérez Vicente MD, López Mijano, Francisco Alfonso Accino J, Lara Ros S. Enseñanza virtual para la innovación universitaria. Narcea. Madrid; 2007.

12. Jesús Salinas. Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Rev Univ y Soc del Conoc.* 2004;1(1):16.
13. Sanabria Hernández, Marcela y Salas Ruiz A. Acercamiento a la percepción del estudiantado sobre el portafolio como técnica de evaluación en un sistema de educación a distancia. *Espiga.* 2013;12(26):57–69.
14. Guillén Astete CA, de la Casa Resino C, Lucica Boteanu A, Blázquez M de los Á, Braña Cardeñosa AF. Aplicación del método de aprendizaje cooperativo comparado con la técnica tradicional de enseñanza en la formación de residentes en urgencias. *Emergencias.* 2015;27(4):231–5.
15. Montes AM. Optimización de la autoformación a través de la enseñanza virtual. *Panor I.* 2016;9(2015):41–9.
16. Evans Risco E. Orientaciones Metodológicas para la Investigación-Acción. *Orientaciones Metod para la Investig.* 2010;
17. Denis Marrero Pérez M, Pérez Pérez G de J. Papel de la investigación en la formación de recursos humanos de la carrera de Medicina. *Edumecentro.* 2013;5(3):197–211.
18. Soto Figueredo CH. Programa jóvenes investigadores como promotor de la iniciación científica en la Universidad Nacional de Asunción. *Acad Rev Investig en Ciencias Soc y Humanidades.* 2017;4(1).
19. Colás-Bravo P, González-Ramírez T, Conde-Jiménez J. La formación investigadora ( I ) Modelos pedagógicos. *Reun Red Iniversitaria Investig e Innovación Educ.* 2014;1(I):1–18.
20. Rivas LA. Las nueve competencias de un investigador. *Investig Adm.* 2011;(108):34–53.
21. Fernández Montes de la Oca M ILura, Alape-Girón A, Aryolozaga Sustacha M José, Calvo Bolaños LA, Centeno Cerdas C, Gómez Salas G, et al. Aprendizaje Cooperativo En Un Curso De Bioquímica- Opinión De Estudiantes Y Efecto En Su Rendimiento. *Rev Electrónica "Actualidades Investig en Educ.* 2012;12(1):1–26.
22. UNESCO. Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y acción. *Conf Mund sobre Educ Super.* 1998;1:141.

23. Marqués Graells P. Impacto de las TIC en la educación: Funciones y Limitaciones. *Rev Investig 3 ciencias*. 2012;10-2.
24. Hernández GM, Nidia I, Cao N, María I, Ledo V. Los entornos personales de aprendizaje en los procesos de formación formales e informales. *Educ Médica Super*. 2016;30(3):599-608.
25. González Rodríguez R, Cardentey García J, González García X. Consideraciones acerca del empleo de las tecnologías de la información en la enseñanza universitaria. *Educ Médica Super*. 2015;29(4):837-42.
26. Raynaudo G, Borgobello A. Uso de tic : posibles relaciones con habilidades cognitivas e interpersonales en un grupo de adolescentes. *Ciencia, Docencia y Technol*. 2016;27(53):51-74.
27. Alderete MV, Formichella MM. Efectos de las TIC en el rendimiento educativo. *El Programa Conectar Igualdad en Argentina*. *Rev C E P A L*. 2016;119:89-107.
28. Mediavilla M, Escardíbul J. ¿Son las TIC un factor clave en la adquisición de competencias? Un análisis con evaluaciones por ordenador. *Hacienda Pública Española /Review Public Econ*. 2015;212(1/2015):67-96.
29. Avello Martínez R, López Fernández R, Álvarez Acosta H, Vázquez Cedeño S, Gómez Reyes AE, Alpízar Fernández R. Experiencia cubana sobre la formación del docente latinoamericano en tecnologías para la educación. *Educ Médica Super*. 2014;28(3):587-91.
30. Cabero J. Bases pedagógicas del e-learning. *Rev Univ y Soc del Conoc*. 2006;3(1):1-10.
31. Cladellas Pros R, Castelló Tarrida A. Percepción del aprendizaje, procedimientos de evaluación y uso de la tecnología power point en la formación universitaria de medicina. *Intang Cap*. 2017;13(2):302-18.
32. Claro M. Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes . *Nac Unidas*. 2010;23.
33. Prieto Díaz V, Quiñonez de la Rosa I, Ramirez Durán G, Fuentes Gil Z, Labrada Pavón T, Pérez Hechavarría O, et al. Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Educ Médica Super*. 2011;25(1):95-102.



34. Salinas J. La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *Rev Educ a distancia*. 2012;32(32/2012):1–23.
35. Pérez Tornero JM, Pi M. Tecnología y pedagogía en las aulas. *Perspectiva* 2014. Editorial Planeta. 2014;84.
36. Bautista G, Borges F, Forés A. Didáctica universitaria en Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. NARCEA. Madrid; 2006. 239 p.
37. Alba M, Orrego C. Aprender haciendo en la virtualidad. *Docencia y Educ*. 2013;(8):108–15.
38. Mendiola M. Utilización de software libre para la creación de un ambiente virtual de aprendizaje [Internet]. SlideShare. 2007 [cited 2016 Jul 1]. p. 8. Available from: <http://es.slideshare.net/Maryel/software-libre-y-ambientes-virtuales-de-aprendizaje>
39. Sánchez AC, Romero CS, Hernández JFC. Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Rev Electron Investig Educ*. 2017;19(1):1–9.
40. Martínez Briones CA, Flores Herrera J. Mejoramiento en la interpretación de los datos experimentales en los laboratorios de Física A , utilizando aprendizaje cooperativo y la técnica de la V Gowin. *Latin-American J Phys Educ*. 2015;9(2):2403-1-6.
41. Johnson DW, Johnson RT, Holubec EJ. El aprendizaje cooperativo en el aula. 1999. 1-66 p.
42. Jareño F, Jiménez JJ, Lagos G. Aprendizaje cooperativo en educación superior: diferencias en la percepción de la contribución al grupo. *Univ Knowl Soc J*. 2014;11(112):70–84.
43. Castro N, Suárez X, Soto V. El uso del foro virtual para desarrollar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios. *Innovación Educ*. 2016;16(70):29–42.
44. Aveleyra E, Chiabrandó L. Foros de discusión: un estudio de su aplicación en cursos de física universitaria. *EduTec Rev electrónica Tecnol Educ*. 2009;(29):2.

45. Márquez Lepe E, Jiménez-Rodrigo ML. El aprendizaje por proyectos en espacios virtuales: estudio de caso de una experiencia docente universitaria. *RUSC Rev Univ y Soc del Conoc.* 2014;11(1):76–90.
46. León-Salas A. Aprender haciendo: Uso de una estrategia didáctica en un curso avanzado de la carrera de Farmacia de la Universidad de Costa Rica. *Rev Educ.* 2015;39(2):105–13.
47. García J, García E. *Revista de Medicina y Cine. Rev Med y Cine.* 2007;3(4):5210–5210.
48. Icart-Isern MT. Metodología de la investigación y cine comercial: claves de una experiencia docente. *Educ Médica.* 2008;11(1):13–8.
49. Mercader Martínez Y. El cine como espacio de enseñanza , producción e investigación. *Reencuentro.* 2012;63:47–52.
50. Vidal Ledo M, Rivera Michelena N, Nolla Cao N, Moarales Suárez I del R, Vialart Vidal MN. Aula invertida , nueva estrategia didáctica. *Educ Médica Super.* 2016;30(3):678–88.
51. Domínguez LC, Vega NV, Espitia EL, Enrique Á, Corso C, Serna AM, et al. Impacto de la estrategia “flipped classroom” en el ambiente de aprendizaje en cirugía: una comparación con la clase magistral. 2014;2–32.
52. Hernández-Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio P. Origen de un proyecto de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta: la idea. In: *Cómo se originan las investigaciones cuantitativas , cualitativas o mixtas.* 2014. p. 24–9.
53. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación.* Vol. 53, Mc Graw Hill Education. 2014. 1-589 p.
54. Gros Salvat B. Tendencias actuales de la investigación en docencia universitaria. *Edusfarm - Recista Educ Super en Farm.* 2007;1:1–13.
55. Villalobos M. Videotutoriales. Actividades y materiales del taller de elaboración de videotutoriales del centro de Desarrollo Académico, Tecnológico de Costa Rica [Internet]. TEC Tecnológico de Costa Rica. 2011. p. 1. Available from: <http://videotutorialescr.blogspot.com/2011/04/definicion-de-video-tutorial.html>

56. Carvajal JA. Guía Para El Análisis Crítico De Publicaciones Científicas. Rev Chil Obs Ginecol. 2004;69(1):67–72.
57. González Labrador I. Partes componentes y elaboración del protocolo de investigación y del trabajo de terminación de la residencia. Rev Cuba Med Gen Integr. 2010;26(2):389.
58. Hulley SB, Cumming SR. Diseño de la Investigación Clínica. Un enfoque epidemiológico. Rditiones. 1993. 268 p.
59. Martínez González MÁ, Sánchez-Villegas A, Toledo Atucha E, Fajardo F, Javier. Bioestadística amigable. 3ª Edición. ELSEVIER, editor. Barcelona, España; 2014. 596 p.
60. Restrepo Pimienta JL. Usos y prácticas de las técnicas de información y de la comunicación TIC ´ s en la enseñanza del derecho del trabajo. Justicia Juris. 2015;11(1):63–70.
61. Sáez López JM. Integración práctica de la tecnología educativa en el grado de educación social. EDUTEC Rev electrónica Technol Educ. 2012;40:1–16.
62. Boza Carreño Á, de la O Toscano Cruz M. Buenas prácticas en integración de las TIC en educación en Andalucía: Dos estudios de caso. In: VI Congreso virtual de AIDIPE. 2011. p. 1–39.
63. Ausín V, Abella V, Delgado V, Hortigüela D. Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. Form Univ. 2016;9(3):31–8.
64. Ortiz Ballester E. Hacia una metodología activa e integradora en el sistema semipresencial de enseñanza. Rev Int Aprendiz y Cibersociedad. 2014;18(2):39–53.
65. Cabero Almenara J. Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo : oportunidades , riesgos y necesidades. Technol y Comun Educ. 2007;año 21(45):1–19.
66. Maltaneres V. Educar con TIC: Claves para pensar la ciudadanía digital y convivencia en la red. Rev la Esc Ciencias la Educ. 2014;10(9):53–64.
67. Winch JK, Cahn ES. Improving Student Performance in a Management Science Course With Supplemental Tutorial Videos. J Educ Bus. 2015;90(7):402–9.

68. Sáez López JM. Actitudes de los docentes respect a las TIC, a partir del desarrollo de una práctica reflexiva. *Esc Abierta*. 2010;13:37–54.

## ANEXOS

### Anexo 4.1. Encuesta de percepción aplicada a los estudiantes de la asignatura Metodología de la Investigación Científica en el año 2016.

¿Cuán Satisfecho esta con cada uno de los siguientes ítems?:

1. Relacionados con las actividades y los recursos didácticos utilizados en las prácticas de Metodología de la Investigación?

	POCO SATISFECHO	MEDIANAMENTE SATISFECHO	MUY SATISFECHO	NO APLICA
La forma de desarrollar el contenido y las prácticas le ayuda a entender y aprender				
Las actividades planteadas le resultan interesantes y motivadoras				
La utilización de recursos virtuales ayuda a mejorar el aprendizaje				
La exposición oral por el docente al inicio de la clase práctica				
La lectura y análisis de artículos científicos en clase				
El trabajo en grupo				
La exposición oral de los trabajos grupales				
Los ejercitatorios				
La redacción del protocolo				
La utilización de plataforma virtual				

	POCO SATISFECHO	MEDIANAMENTE SATISFECHO	MUY SATISFECHO	NO APLICA
Moodle				
Los videotutoriales				

2. Con relación a las prácticas de Metodología de la investigación menciona:

Puntos fuertes	Puntos débiles

**Anexo 4.2: Encuesta de percepción aplicada a los estudiantes de la asignatura Metodología de la Investigación Científica en el año 2017.**

**Por favor, dedique unos minutos de su tiempo para rellenar el siguiente cuestionario, indicando su grado de satisfacción con respecto a los siguientes temas:**

- 1- La forma en que se desarrollan los contenidos teóricos le resultó.  
Muy satisfactoria/ satisfactoria/ Poco satisfactoria/ absolutamente, no satisfactoria
- 2- La forma en que se desarrollan las clases prácticas le ayuda a entender y aprender.  
Mucho/ Bastante/Poco/Nada
- 3- La exposición oral por el docente al inicio de la clase práctica le parece Importante y necesaria/ Necesaria/ innecesaria/ ni bien, ni mal
- 4- La lectura y análisis de artículos científicos en clase le resultó una actividad  
Muy satisfactoria/ satisfactoria/ Poco satisfactoria/ absolutamente, no satisfactoria
- 5- El trabajo en grupo le resultó  
Muy satisfactorio/ satisfactorio/ Poco satisfactorio/ absolutamente, no satisfactorio
- 6- La exposición oral de los trabajos grupales le resultó  
Muy satisfactoria/ satisfactoria/ Poco satisfactoria/ absolutamente, no satisfactoria/ No aplica
- 7- Los ejercitatorios fueron  
Muy satisfactorios/ satisfactorios/ Poco satisfactorios/ absolutamente, no satisfactorios/ No aplica
- 8- La redacción del protocolo resultó  
Muy satisfactorio/ satisfactorio/ Poco satisfactorio/ absolutamente, no satisfactorio/ No aplica
- 9- Las actividades planteadas le resultan interesantes y motivadoras  
Mucho/ Bastante/Poco/Nada
- 10-El uso de la plataforma virtual Moodle le resultó.  
Muy satisfactorio/ satisfactorio/ Poco satisfactorio/ absolutamente, no satisfactorio

- 11-La utilización de recursos virtuales ayuda a mejorar el aprendizaje  
Mucho/ Bastante/Poco/Nada
- 12-Los videotutoriales le resultaron  
Muy satisfactorios/ satisfactorios/ Poco satisfactorios/ absolutamente, no satisfactorios/ No aplica
- 13-La elaboración de materiales audiovisuales por parte de ustedes (los estudiantes) resultó una actividad  
Muy satisfactoria/ satisfactoria/ Poco satisfactoria/ absolutamente, no satisfactoria/ No aplica
- 14-El uso del cine como recurso didáctico  
Muy satisfactorio/ satisfactorio/ Poco satisfactorio/ absolutamente, no satisfactorio/ No aplica
- 15-El desarrollo de debates en torno a temas ya leídos/vistos por los estudiantes antes de la clase presencial (Flipped Classroom)  
Muy satisfactorio/ satisfactorio/ Poco satisfactorio/ absolutamente, no satisfactorio/ No aplica
- 16-La evaluación del conocimiento por medio de la solución de problemáticas propuestas relacionadas con los temas tratados  
Muy satisfactoria/ satisfactoria/ Poco satisfactoria/ absolutamente, no satisfactoria/ No aplica
- 17-El debate por medio de foros sobre temas actuales, nacionales y mundiales relacionados con la investigación (Artículos: Investigación en el Paraguay)  
Muy satisfactorio/ satisfactorio/ Poco satisfactorio/ absolutamente, no satisfactorio/ No aplica
- 18-El debate por medio de foros sobre temas relacionados con la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente (Video: El desarrollo científico y tecnológico y la Ciencia)  
Muy satisfactorio/ satisfactorio/ Poco satisfactorio/ absolutamente, no satisfactorio/ No aplica
- 19-La utilización de medios didácticos alternativos (videos de youtube)  
Muy satisfactoria/ satisfactoria/ Poco satisfactoria/ absolutamente, no satisfactoria/ No aplica
- 20-Con relación a la modalidad de enseñanza virtual a través de la plataforma Moodle menciona:

PUNTOS FUERTES	PUNTOS DÉBILES
----------------	----------------



**Anexo 4.3. Programa de estudio de la asignatura Metodología de la Investigación Científica.**



*Universidad Nacional de Asunción*  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
Programa de Estudios

H. CONSEJO DIRECTIVO

Res. N° 4788 Acta N° 964 Fecha 11/02/2010

**I. IDENTIFICACIÓN**

1. MATERIA:	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA
2. CARRERA:	Farmacia y Bioquímica
3. NIVEL:	4°
4. SEMESTRE:	Primero
5. CARÁCTER	Obligatorio
6. PROFESOR:	Dra. Graciela Ma. Patricia Velázquez
7. HORAS SEMANALES DE CLASES:	Teoría 2 hs. Prácticas 2 h.
8. TOTAL DE Hs. DE CLASE DISPONIBLES:	60 hs.
9. DESCUENTO DEL 10%:	6 hs.
10. TOTAL REAL DE Hs. DISPONIBLES:	54 hs.
11. PRE-REQUISITO:	Bioestadística
12. CODIGO	
13. AÑO DE ELABORACIÓN:	2008

## II. FUNDAMENTACIÓN

La materia Metodología de la Investigación Científica contribuye a la formación de los bioquímicos y farmacéuticos al impartir conocimientos de las bases metodológicas necesarias para cumplir con una de las competencias de estas carreras, que es: el diseño y ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica en áreas de su competencia, y la difusión de sus resultados.

En el desarrollo de esta materia se pretende facilitar al alumno los fundamentos y procedimientos de la metodología científica para el acceso al conocimiento original, enfatizando la aplicación de la misma más que las formulaciones teóricas sobre el origen del conocimiento, considerando a la metodología como herramienta más que como fin.

Pretende que los alumnos sean capaces de mantener una actitud crítica hacia el conocimiento que genera el progreso científico y tecnológico en las disciplinas vinculadas a la química. Es así que en esta materia se les demandará desarrollar habilidades para ubicar y criticar información actualizada de la literatura científica universal, en otros casos proporcionar a los estudiantes recursos que complementen su formación específica para realizar experiencias de investigación científica en su vida de estudiante y en su vida profesional.

Permite integrar el aprendizaje con la materia de bioestadística, teniendo en cuenta que en la transmisión y en la interpretación de los nuevos hallazgos y conocimientos científicos, es fundamental estar familiarizado con la terminología que utiliza la estadística y contar con los conocimientos básicos de probabilidad e inferencia.

1



*Universidad Nacional de Asunción*  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
Programa de Estudios

## III. OBJETIVOS

La asignatura Metodología de la Investigación Científica pretende que el alumno sea capaz de:

1. Comprender los mecanismos de generación de conocimientos científicos.
2. Desarrollar sistemáticamente un plan de investigación científica con todos sus elementos.
3. Desarrollar sentido crítico con respecto a protocolos de investigación y publicaciones científicas.

## IV. CONTENIDO

### A. UNIDADES TEMÁTICAS

1. Introducción.
2. La pregunta de investigación
3. El marco teórico
4. Sujetos y objetos en estudio
5. Mediciones del estudio
6. Diseños de estudio
7. Los aspectos estadísticos
8. Cuestiones éticas en investigación
9. La comunicación de la ciencia

## **B. DESARROLLO DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS**

- 1. Introducción.**
  - 1.1 Conocimiento científico.
  - 1.2 Tipos de investigación
  - 1.3 El método científico
  - 1.4 Planificación en investigación
  - 1.5 Protocolo de investigación
- 2. La pregunta de investigación**
  - 2.1 Formulación de la pregunta
  - 2.2 Criterios para elaborar una pregunta (FINER)
  - 2.3 Los objetivos
- 3. El marco teórico**
  - 3.1 Fuentes de información
  - 3.2 Estrategias de búsqueda
  - 3.3 La publicación científica
  - 3.4 Redacción del marco teórico y la justificación
- 4. Sujetos y objetos de estudio**
  - 4.1 Población y muestra
  - 4.2 Criterios de selección
  - 4.3 Muestreo y reclutamiento.
  - 4.4 Errores en la selección de objetos o sujetos
- 5. Mediciones del estudio**
  - 5.1 Tipos de variables
  - 5.2 Escalas de medición
  - 5.3 Fuentes de error en mediciones
  - 5.4 *Planificación de las mediciones*
  - 5.5 Desarrollo de cuestionarios
- 6. Diseños de estudio**
  - 6.1 Diseños observacionales descriptivos
  - 6.2 Diseños observacionales analíticos
  - 6.3 Diseños de pruebas diagnósticas
  - 6.4 Diseños experimentales de intervención
- 7. Los aspectos estadísticos**
  - 7.1 Inferencia causal
  - 7.2 Tamaño de muestra



## *Universidad Nacional de Asunción*

### FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

#### Programa de Estudios

#### 7.3 Gestión y análisis de datos

#### 8. Cuestiones éticas

##### 8.1 Principios éticos en investigación

##### 8.2 Riesgos y beneficios en la investigación

#### 9. La comunicación de la ciencia

##### 9.1 Sistemas de difusión de resultados científicos

##### 9.2 Proceso de redacción de publicaciones científicas

##### 9.3 Evaluación de protocolos de investigación

### V. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

El programa teórico de la asignatura se impartirá mediante clase magistrales en las que el profesor explica los fundamentos teóricos y plantea problemas a resolver en clase con los alumnos para una *mejor comprensión de los contenidos*.

Las clases prácticas se desarrollan en primer término, en base a seminarios de presentación de diferentes tipos y componentes de publicaciones científicas; y en segundo término al desarrollo de ejercicios que ayuden a la redacción de un protocolo de investigación, el cual es desarrollado por los *alumnos en grupos*. Los temas incluidos en los ejercicios son los siguientes:

1. Revisión crítica de una publicación científica
2. Búsqueda de referencias en base de datos bibliográficas. Uso de bases informatizadas (Medline, LILACS, SCIELO).
3. Redacción de una pregunta de investigación
4. Redacción de la justificación de un estudio
5. Elección de los sujetos y objetos de estudio
6. Selección de las variables y mediciones del estudio
7. Diseño de un cuestionario
8. Referencias bibliográficas
9. Redacción del protocolo final
10. Evaluación crítica de proyectos de investigación

## VI. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación comprenderá dos exámenes parciales y las evaluaciones de los seminarios, trabajos de resolución de ejercicios y de la discusión de artículos científicos.

Para la evaluación y promoción de los estudiantes se considerará lo establecido en el reglamento vigente al momento de la implementación del programa; considerando las prescripciones para las pruebas parciales, los exámenes finales y la determinación de la calificación final.

## VII BIBLIOGRAFÍA

### a. Básica

Hulley S., Cummings S., Browner W., Grady D., Newman T. Diseño de investigaciones clínicas. 3ª edición. Barcelona. Ed Wolters Kluwer. 2007.

### b. Complementaria

1. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación, 2ª edición. México DF, McGraw-Hill; 1991.
2. Ruiz A, Morillo L. Epidemiología Clínica. Investigación Clínica Aplicada. Bogotá. Ed. Médica Panamericana. 2004.
3. Ramon Torrell JM. Métodos de investigación en odontología. Barcelona. Masson S.A. 2000.
4. Day RA. Como escribir y publicar trabajos científicos. Washington, DC, EUA: Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica N° 558. 1996.
5. Argimon Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 3ª edición. Génova. Elsevier España S.A. 2004.
6. Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. Epidemiología Básica. OPS/OMS. Publicación n° 551. 2003.

**Anexo 4.4. Encuesta Survey Monkey aplicada a estudiantes que llevaron la asignatura Metodología de la Investigación Científica antes de la implementación de la innovación.**

**Encuesta a estudiantes de Bioquímica que han cursado la materia:  
Metodología de la Investigación científica antes del año 2016.**

Carrera:

Cursando el ..... Semestre

1. **¿En qué año llevaste Metodología de la Investigación Científica?**  
2012/2013/2014/2015
  
2. **¿La forma en que se desarrollaron las unidades temáticas te ayudaron a entender y aprender?**  
Mucho/Bastante/Poco/Nada
  
3. **¿Las actividades realizadas durante el desarrollo de la materia te resultaron interesantes y motivadoras?**  
Mucho/Bastante/Poco/Nada
  
4. **Marca las actividades que realizaste:**  
Debates sobre temas relacionados con la investigación  
Cine  
Trabajo en grupo  
Lectura y análisis de artículos científicos  
Redacción de un protocolo de investigación  
Uso de plataforma virtual (aula virtual)  
Talleres de búsqueda bibliográfica (sala de informática)  
Otras: .....
  
5. **De entre las unidades temáticas del programa, citadas abajo; ¿cuál consideras que aprendiste más?**  
Introducción. Conocimiento científico. Planificación de la investigación.  
La pregunta de Investigación.  
El marco teórico.  
Sujetos y objetos en estudio.  
Mediciones del estudio.  
Diseños de estudio.  
Los aspectos estadísticos.  
Cuestiones éticas en investigación.  
La comunicación de la ciencia.

Por qué?.....

- 6. ¿Aplicaste los conocimientos adquiridos en Metodología de la Investigación Científica en materias de los siguientes semestres?**

Si/No

Cuáles?.....

- 7. ¿Consideras que el desarrollo de la materia Metodología de la Investigación Científica, es útil en los primeros niveles de la carrera?**

Si/No

¿Por qué?.....

- 8. ¿Crees que la formación para la investigación es importante en tu carrera?**

Mucho/Bastante/Poco/Nada

- 9. En la actualidad; ¿Te encuentras utilizando lo aprendido en Metodología de la Investigación Científica?**

Si/No

**En caso de responder afirmativamente, contesta:**

**En qué materia?.....**

- 10. ¿Has necesitado realizar algún curso de nivelación para recordar los contenidos y temas necesarios?**

Si/No

**Anexo 4.5. Presentación de clase explicativa presencial sobre los pasos a seguir para crear un perfil de usuario en la plataforma Moodle.**

The image shows two screenshots of the website for the Facultad de Ciencias Químicas at the Universidad Nacional de Asunción. The top screenshot is the main homepage, featuring the university logo, navigation menus (Inicio, Institucional, Académico, Investigación, Postgrado, Extensión y Servicios, Administración y Finanzas, Admisión), and a central banner for ANEAES accreditation of the Pharmacy and Nutrition program. The bottom screenshot shows the virtual teaching platform interface, with a header for 'Universidad Nacional de Asunción Facultad de Ciencias Químicas Plataforma de Enseñanza Virtual' and a main content area listing various courses under 'Cursos' and 'Carreras'.

**www.qui.una.py**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
Universidad Nacional de Asunción

Accesos directos: @Virtual, eAlu, GDoc, webmail

Inicio Institucional Académico Investigación Postgrado Extensión y Servicios Administración y Finanzas Admisión

Está aquí: Página Principal - FCG

ANEAES  
Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior  
Acreditación de la carrera de FARMACIA y NUTRICIÓN, de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo.

MINISITIOS  
COMISIÓN ESPECIAL DE ESTUDIO PARA LA REFORMA DEL ESTADUTO DE LA UNA ENQUESTA  
ENCUESTA DE EVALUACIÓN DOCENTE 2do. Sem. 2015  
Resoluciones Consejo Directivo  
Acreditación de Planes

Universidad Nacional de Asunción  
Facultad de Ciencias Químicas  
Plataforma de Enseñanza Virtual

Usted no se ha identificado. (Entrar)  
Español - internacional (es)

Página Principal

**Navegación**  
Página Principal  
Cursos

**Accesibilidad**  
Desplegar ATbar (barras AT)  
(¿siempre?)

**Cursos**

- Postgrado
  - Especialización
- Carreras
  - Bioquímica
  - Farmacia
  - Ingeniería Química
  - Ingeniería de Alimentos
  - Química Industrial
  - Ciencia y Tecnología de Alimentos

Para ver todos los cursos presione sobre "expandir todo" al final de la lista de Cursos (esta en letra pequeña)

**Calendario**  
abril 2016

Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Wie	Sáb
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30



### Usuarios registrados

Entre aquí usando su nombre de usuario y contraseña  
(Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador) ⓘ  
**Su sesión ha excedido el tiempo límite. Por favor, ingrese de nuevo.**

Nombre de usuario

Contraseña

Recordar nombre de usuario

¿Olvidió su nombre de usuario o contraseña?

Algunos cursos permiten el acceso de invitados



### Registrarse como usuario

Hola. Para acceder al sistema tómese un minuto para crear una cuenta. Cada curso puede disponer de una "clave de acceso" que sólo tendrá que usar la primera vez. Estos son los pasos:

1. Rellene el Formulario de Registro con sus datos.
2. El sistema le enviará un correo para verificar que su dirección sea correcta.
3. Lea el correo y confirme su matrícula.
4. Su registro será confirmado y usted podrá acceder al curso.
5. Seleccione el curso en el que desea participar.
6. Si algún curso en particular le solicita una "contraseña de acceso" utilice la que le facilitaron cuando se matriculó. Así quedará matriculado.
7. A partir de ese momento no necesitará utilizar más que su nombre de usuario y contraseña en el formulario de la página para entrar a cualquier curso en el que esté matriculado.

**Es recomendable tener cuenta de correo en gmail**

### Registrarse como usuario

Hola. Para acceder al sistema tómese un minuto para crear una cuenta. Cada curso puede disponer de una "clave de acceso" que sólo tendrá que usar la primera vez. Estos son los pasos:

1. Rellene el Formulario de Registro con sus datos.
2. El sistema le enviará un correo para verificar que su dirección sea correcta.
3. Lea el correo y confirme su matrícula.
4. Su registro será confirmado y usted podrá acceder al curso.
5. Seleccione el curso en el que desea participar.
6. Si algún curso en particular le solicita una "contraseña de acceso" utilice la que le facilitaron cuando se matriculó. Así quedará matriculado.
7. A partir de ese momento no necesitará utilizar más que su nombre de usuario y contraseña en el formulario de la página para entrar a cualquier curso en el que esté matriculado.

**Anexo 4.6. Productos obtenidos como resultado de la actividad:  
"Elaboración de material audiovisual".**

**Links de videotutoriales elaborados por los estudiantes**

**Grupo 1: Protocolo de investigación**

<https://youtu.be/ujTPDS4Lx7c>



**Grupo 2: La pregunta de investigación**

[https://www.youtube.com/watch?v=mubN\\_h7OYyA](https://www.youtube.com/watch?v=mubN_h7OYyA)



### Grupo 3: Marco teórico

[https://youtu.be/\\_YAI0inlaYE](https://youtu.be/_YAI0inlaYE)



### Grupo 4: Sujetos de estudio

<https://www.youtube.com/watch?v=vOqJMxjCEI>



### Grupo 5: Mediciones del estudio

<https://www.youtube.com/watch?v=IZ1PrbuoKyo>



### Grupo 6: Diseños de estudio

<https://www.youtube.com/watch?v=pnXNewjJSks>



## Grupo 7: Aspectos estadísticos

<https://youtu.be/GfVLvAvZ9Q4>



## Grupo 8: Cuestiones éticas

<https://www.youtube.com/watch?v=t8UQQ7cSOUo>



## Grupo 9: La comunicación de la ciencia

[https://m.youtube.com/watch?v=-agc\\_rgxQiw](https://m.youtube.com/watch?v=-agc_rgxQiw)



Anexo 4.7. Tabla: Resultados de la encuesta de percepción 2017 (N = 43)

TEMA DE LA PREGUNTA	PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN (%)				
	MUY SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	NADA	NO APLICA
CLASES PRÁCTICAS AYUDAN A ENTENDER Y APRENDER	48	46	7	0	0
ACTIVIDADES INTERESANTES Y MOTIVADORAS	13	63	18	2	0
RECURSOS VIRTUALES	21	51	21	7	0
EXPOSICIÓN ORAL DE DOCENTE AL INICIO DE LA CLASE PRÁCTICA	56	38	2	5	0

TEMA DE LA PREGUNTA	PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN (%)				
	MUY SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	NADA	NO APLICABLE
LECTURA Y ANÁLISIS DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN CLASE	34	39	3	3	0
TRABAJO EN GRUPO	49	33	13	5	0
EXPOSICIÓN ORAL DE TRABAJOS GRUPALES	10	34	30	16	10
EJERCITARIOS	23	64	8	3	2
REDACCIÓN DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	10	61	21	7	2
USO DE PLATAFORMA MOODLE	11	48	16	25	0
LOS VIDEOTUTORIALES	18	49	18	11	3
DESARROLLO DE CONTENIDOS TEÓRICOS	36	52	11	0	0
REALIZACIÓN DE MATERIAL AUDIOVISUAL	11	38	25	13	13
USO DE CINE	43	39	11	5	2
DEBATE EN BASE A PELÍCULA	50	28	17	6	0
EVALUACIÓN	21	67	8	2	2
FORO SOBRE INVESTIGACIÓN	20	44	30	7	0

TEMA DE LA PREGUNTA	PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN (%)				
	MUY SATISFACTORIO	MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	NADA	NO APLICA
FORO SOBRE AVANCES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS	16	51	26	5	2
MATERIALES DE APOYO (VIDEOS DE YOUTUBE)	28	52	10	8	2

**Anexo 4.8. Tabla: Resultados de la encuesta de percepción 2016 (N = 40)**

TEMA DE LA PREGUNTA	PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN (%)				
	Muy satisfactorio	Medianamente satisfactorio	Poco satisfactorio	Nada	No aplica
ACTIVIDADES INTERESANTES Y MOTIVADORAS	65	28	5	0	3
RECURSOS VIRTUALES	45	35	18	0	3
EXPOSICIÓN ORAL DE DOCENTE AL INICIO DE LA CLASE PRÁCTICA	83	15	3	0	0
LECTURA Y ANÁLISIS DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN CLASE	60	30	8	0	3
TRABAJO EN GRUPO	68	25	8	0	0
EXPOSICIÓN ORAL DE TRABAJOS GRUPALES	65	23	10	0	3
EJERCITARIOS	68	23	10	0	0
REDACCIÓN DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	35	48	15	0	3
USO DE PLATAFORMA	38	35	28	0	0



<b>MOODLE</b>					
<b>LOS</b>	70	18	10	0	3
<b>VIDEOTUTORIALES</b>					