



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL**

*Educadora de educadores*

Título del Trabajo de Grado:

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIA EN LA MODALIDAD DE GRADO:  
ASIGNATURAS DE MAESTRÍA**

**Informe de Trabajo de Grado para Optar al Título  
de Licenciado en Diseño Tecnológico**


**CRISTIAN SANTIAGO COLLAZOS MENDOZA**

Directora de Trabajo de Grado

**PATRICIA TELLEZ LÓPEZ**

Profesora Universidad Pedagógica Nacional


**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO CON ÉNFASIS EN SISTEMAS  
MECÁNICOS  
BOGOTÁ D.C.  
2019**

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Revista de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 1 de 6</b>	


<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de Grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Sistematización de Experiencia en la Modalidad de Grado: Asignaturas de Maestría
<b>Autor(es)</b>	Collazos Mendoza, Cristian Santiago
<b>Director</b>	Téllez López, Patricia
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 40 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Departamento de Tecnología, UPN.
<b>Palabras Claves</b>	SISTEMATIZACIÓN; EXPERIENCIAS; AUTONOMÍA; ESTRATEGIA; APRENDIZAJE; MODALIDAD DE GRADO.

<b>2. Descripción</b>
<p>El presente documento evidencia la sistematización de experiencia desarrollada por el autor Cristian Santiago Collazos Mendoza, en calidad de estudiante de la Licenciatura en Diseño Tecnológico con Énfasis en Sistemas Mecánicos de la Universidad Pedagógica Nacional, sobre la participación en el espacio académico de Robótica y Cognición de la Maestría en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación de la Universidad, como modalidad de grado que ofrece el Departamento de Tecnología. El propósito fundamental es conocer estrategias organizativas y recursos tecnológicos que permitan el ejercicio de la autonomía del estudiante y así realizar procesos de sistematización de experiencias estrictas.</p> <p>Al ser una sistematización de experiencias, este documento comparte reflexiones como resultado de interpretar de forma crítica la experiencia, en pro de contribuir con nuevas epistemologías y estrategias para los estudiantes de pregrado que deseen participar de la modalidad de grado ofrecida por el DTE o la UPN.</p>

<b>3. Fuentes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cogollo, C. (mayo, 2016). Trayectorias de la sistematización de experiencias. Su constitución como posibilidad de pensar la producción de conocimiento en escenarios académicos. <i>Revista Interamericana de Educación, Pedagogía y Estudios Culturales</i>. (Volumen 9 – Número 1). pp. 64.</li> <li>- Peñalosa, E. (2013). Estrategias Docentes con Tecnología. Guía Práctica. (1° ed.). México. Pearson Educación. pp. 148 -158.</li> </ul>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Revista de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 2 de 6</b>

- Freire, P. (2003). *Pedagogía de la Autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa.* (8° ed.). México. Siglo veintiuno editores, s.a. de C.V. p. 40.
- Jara, O. (2018). *La Sistematización de Experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles.* (1° ed.). Bogotá: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano - CINDE, 2018. 258 pp. Primera edición, Colombia.
- Jara, V. (febrero, 2012). *Sistematización de Experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos.* *Revista Internacional Sobre Investigación en Educación Global y para el Desarrollo.* (N° 1). p. 56.
- Moncayo, V. (2009). *Presentación: Fals Borda: hombre hicotea y Sentipensante.* Bogotá. Siglo del hombre Editores. CLACSO. p. 10.
- Jara, O. (mayo, 2015). *La sistematización de experiencias produce un conocimiento crítico, dialógico, transformador.* *Revista Docencia.* (N° 55). p. 34.
- Jara, O. (septiembre, 2009). *La sistematización de experiencias y las corrientes innovadoras del pensamiento latinoamericano – una aproximación histórica.* *Revista Dialogo de Saberes.* (N°3). p. 118.
- Jara, O. (2011). *Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias.* *Centro de Estudios y Publicaciones Alforja.* Biblioteca Electrónica sobre Sistematización de Experiencias. p. 9.
- Jara, O. (1994). *Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica.* (1ª ed.). San José, C.R. Centro de Estudios y Publicaciones, ALFORJA. pp. 75-123.
- Sanz, J. (febrero, 2017). *Del TIC al TAC: Una aproximación al modelado e impresión 3D en educación superior.* *Revista Educación Ciencias de la Salud.* pp. 23 – 29.
- Jama, V. & Cornejo, J. (diciembre, 2016). *Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes.* *Revista científica dominio de las ciencias.* (Volumen 2). p.p. 201 – 219.
- Maldonado, L. (2012). *Virtualidad y Autonomía. Pedagogía para la Equidad.* (1ª ed.). Colombia. International Corporation of Network of Knowledge (ICONK Editorial).
- De Mesquita, D. L. (2002). *El esclarecimiento del concepto de autonomía de Paulo Freire en la práctica de educadores sociales para niños de la calle.* En Saúl. A. M. (ed.), *Paulo Freire y la formación de educadores.* Múltiples miradas (p. 85 – 97). Buenos Aires y México: Siglo XXI editores.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Revista de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 3 de 6</b>	

- Odorico, A. Lage, F. Cataldi, Z. (mayo, 2007). Robótica, Informática, Inteligencia Artificial y Educación. IX Workshop de investigadores de ciencias de la computación. Red de Universidades con Carreras en Informática (Red UNCI). p.p. 769-774.
- Continúan las protestas en la Universidad Pedagógica. (13 febrero de 2018). *El Tiempo*.
- Me declaro hoy sin voz, sin aliento: la protesta del rector de la Universidad Pedagógica. (15 de marzo del 2018). *El Tiempo*
- ¿La intervención a la Pedagógica violaría la autonomía universitaria? *Revista Semana*. (9 de marzo de 2018).
- “La universidad pública está de luto”, así transcurrieron las marchas de los universitarios. *Revista semana*. (25 de abril de 2018).
- Inicia proceso de elección de Rector de la Universidad Pedagógica Nacional. *Actualidad, Asociación Distrital de Trabajadores y Trabajadoras de la Educación (ADE)*. (16 de abril de 2018).


#### 4. Contenidos

La organización del documento está pensada en cuatro partes:

- En primer lugar, se encuentran los objetivos planteado por el autor que direccionan la investigación y metas propuestas.
- En segundo lugar, se encuentra la delimitación de la experiencia donde se evidencia el tiempo y contexto a sistematizar.
- En un tercer lugar se encuentran los ejes de sistematización que son los hilos conductores para precisar el enfoque de la interpretación y reflexión.
- En cuarto y último lugar se presentan las reflexiones realizadas de la interpretación del proceso vivido.

#### 5. Metodología

Para esta sistematización se utilizó un enfoque de Producción de Conocimiento Crítico desde la Práctica; ya que como menciona Cogollo (2016. p.64), contribuye a la construcción epistémica del conocimiento, permitiendo la reflexión crítica de la experiencia en pro de generar nuevos conocimientos, además que, como método de investigación que analiza e interpreta la realidad de forma crítica; permite conocer cómo y por qué sucedieron las cosas y así formular, construir y

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Realidad de la Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 4 de 6</b>

divulgar aprendizajes y conocimientos sobre de la experiencia; “como parte del reto de construir nuevas epistemologías que se enfrenten a las formas tradicionales de producir conocimiento científico y a las formas dominantes de producción y circulación de saberes.” (Jara, 2012, p.56).

## 6. Conclusiones

Este documento al ser una sistematización de experiencia no presenta como tal conclusiones; manifiesta algunas reflexiones sobre el proceso vivido en la modalidad de grado, al realizar una interpretación y reflexión crítica sobre la experiencia que permitan formular aprendizajes. Para llegar a las reflexiones se realiza una serie de interrogantes que son planteados en coherencia con los ejes y objetivos propuestos en el documento:

1. ¿Qué factores de la asignatura demuestran en el ejercicio de autonomía del estudiante?


El factor más importante es la estrategia que cada estudiante de pregrado desarrolle para utilizar de mejor manera el tiempo, para poder tener proceso de aprendizaje autónomo, agradable al estilo de aprendizaje que desee el maestro en formación. Ya que de no ser así se podría enfrentar problemas de tiempo y no aprobar lo planteado por el docente encargado de la asignatura.

Las responsabilidades dadas a cada estudiante por parte del profesor, también demuestran el ejercicio de la autonomía ya que el estudiante debe ser consciente de las acciones, pensar acertadamente y construir su conocimiento. Esto forma un carácter en los maestros en formación que les ayudara a resolver problemas en el ámbito educativo en el que participe.

Las retroalimentaciones que el estudiante precisa, también son por autonomía del mismo. El docente encargado de la asignatura siempre estaba apoyando el proceso de manera constante y dispuesto a resolver cualquier inquietud del estudiante durante los no presenciales. Pero si el estudiante no toma la decisión de ir a solicitar alguna tutoría, simplemente no iba a suceder. Por lo tanto, si no se crean estrategias de autonomía serán mínimas las posibilidades de aprobar la asignatura y ser consciente del aprendizaje.

2. ¿Qué recursos tecnológicos permitieron aprendizajes para aplicarlos a la educación?

En tanto a los recursos tecnológicos que se utilizaron durante la asignatura de Robótica y Cognición destacaremos algunos como las máquinas PROTOLAB® de 3D, los LEGO® MINDSTORMS®. Los demás solo los mencionaremos como los computadores con programas, televisores, videos, guías digitales.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Realidad de la Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 5 de 6</b>

La reciente renovación tecnológica que tuvo el DTE, con sus impresoras 3D PROTOLAB®, su cortadora laser y sus nuevos espacios permitieron conocer y acercarse al mundo de la modelación e impresión 3D. Realmente es interesante como se puede complementar el aprendizaje cambiando lo tradicional por nuevas tecnologías.

También durante la investigación de sistematización pude comprender la utilización de estos recursos en la educación. Sanz (2017, p. 25) señala que en los próximos años la impresión 3D será una de las tecnologías a usarse según el informe de Horizonte.

Los LEGO® MINDSTORMS®, permiten la resolución de problemas y aumenta la motivación por aprender ya que es como jugar y aprender. Es decir que es como tener un juguete nuevo. Fue la primera vez que me acerque y experimente con robots. También de manera autónoma indague en la web para conocer acerca del LEGO® MINDSTORMS®. Ya que me parecía algo muy innovador y encontré que los LEGO® MINDSTORMS® tiene más de 20 años, cuando comienzan a desarrollarlos en el MIT. Realmente se facilita como herramienta para desarrollar actividades de educación en el campo tecnológico y aprender de diferentes disciplinas.

3. ¿Cuáles aspectos de la experiencia incidieron en su formación como profesional de la educación en tecnología?


El cambio constante del mundo y de sus métodos de enseñanza y aprendizaje también hace que los docentes creen y desarrollen nuevas formas de enseñanza en la escuela. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, así como las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento, TAC han permitido acceder y conocer innovadoras formas de enseñanza, algunas bastante diferentes a las tradicionales.

La robótica es una asignatura que a mi parecer debería reemplazar a la informática ya que la primera es más atrayente y aprender al jugar con los robots. “La robótica se apoya en gran medida en los progresos de la electrónica y la informática, así como en nuevas disciplinas como el reconocimiento de formas y la inteligencia artificial” (Odorico, A. Lage, F. Cataldi, Z. 2007).

De tal manera que la incidencia en mi formación como profesional de la educación es en términos de cambios de lo tradicional a lo innovador. Al uso de la robótica, de la impresión 3D y hacer la enseñanza y aprendizaje algo divertido.

4. ¿Cómo se puede realizar una sistematización estricta y que estrategias utilizar?

Esta pregunta surge de la reflexión crítica al realizar la recuperación de información sobre mi experiencia. En primer lugar, es necesario mencionar que al iniciar la experiencia no se

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Realidad. Al. Pedagogía.</i>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 6 de 6</b>	

tenía claro cómo hacer una sistematización, ni que se necesitaba o si existían estrategias.

Por esta razón veo fundamental que los estudiantes que deseen realizar una sistematización de experiencias tengan claro desde el inicio estrategias y metas claras. Realizarse algunas preguntas ayudará a entender que queremos al sistematizar y para qué: ¿me permitirá generar nuevos conocimientos y compartirlos? ¿Esta experiencia nos permitirá recrear nuevos métodos y técnicas de educación en el futuro? ¿Qué estrategias de enseñan se utilizaron en la experiencia? ¿Qué aportes tiene la sistematización de experiencias en la educación? ¿Cuál es la participación de estudiantes en la modalidad de grado?

Para finalizar podemos decir que: estrategias de autorregulación y herramientas como guías de registro diario, archivos audiovisuales, fichas de recuperación de aprendizajes, carpetas electrónicas y físicas -con todos los documentos producidos y presentados en el proceso de experiencia- ayudaran a un mejor registro y obtención de información desde el inicio de la experiencia. De esta manera será más fácil realizar una sistematización de experiencia estricta que permita interpretar los que pasó y por qué paso.

<b>Elaborado por:</b>	Cristian Santiago Collazos Mendoza
<b>Revisado por:</b>	Patricia Téllez López

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	16	12	2019
------------------------------------------	----	----	------

## Tabla de Contenido

I.	Introducción.....	1
II.	Objetivos .....	3
2.1.	Objetivo General.....	3
2.2.	Objetivos Específicos.....	3
2.3.	Justificación .....	4
III.	Delimitación de la Experiencia .....	5
3.1.	Tiempo Transcurrido en la Experiencia para la Sistematización .....	6
3.2.	Contextos que Hicieron Parte de la Experiencia .....	7
IV.	Ejes Centrales.....	8
4.1.	Eje 1. Estrategia de Organización que Permite una Sistematización Estricta .....	8
4.2.	Eje 2. Ejercicio de Autonomía del Estudiante como Habilidad y Estrategia en Entornos de Aprendizaje Medidados por Tecnologías.....	10
4.3.	Eje 3. Recursos Tecnológicos Aplicados a la Educación.....	12
V.	Recuperación del Proceso Vivido.....	15
5.1.	Primera Parte de la Experiencia: antes.....	15
5.2.	Segunda parte de la Experiencia: durante .....	18
5.3.	Tercera Parte de la Experiencia: después.....	25
VI.	Interpretación y Reflexión Crítica del Proceso .....	27
VII.	Lista de Referencias .....	32



## Lista de Gráficos

Figura 1 Tiempo y Contextos .....	7
Figura 2 Relación de Ejes.....	8
Figura 3 Registro de Información.....	10
Figura 4 Momentos del Proceso .....	15
Figura 5 Proceso Primera Parte de la Experiencia.....	16
Figura 6 Proceso segunda parte de la Experiencia.....	18
Figura 7 Proceso Tercera Parte de la Experiencia .....	25

## Resumen

El presente documento evidencia la sistematización de experiencia desarrollada por el autor Cristian Santiago Collazos Mendoza, en calidad de estudiante de la Licenciatura en Diseño Tecnológico con Énfasis en Sistemas Mecánicos de la Universidad Pedagógica Nacional, sobre la participación en el espacio académico de Robótica y Cognición de la Maestría en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación de la Universidad, como modalidad de grado que ofrece el Departamento de Tecnología. El propósito fundamental es conocer estrategias organizativas y recursos tecnológicos que permitan el ejercicio de la autonomía del estudiante y así realizar procesos de sistematización de experiencias estrictas.

Al ser una sistematización de experiencias, este documento comparte reflexiones como resultado de interpretar de forma crítica la experiencia, en pro de contribuir con nuevas epistemologías y estrategias para los estudiantes de pregrado que deseen participar de la modalidad de grado ofrecida por el DTE o la UPN.

**Palabras Clave:** sistematización, experiencias, autonomía, estrategia, aprendizaje, modalidad de grado.

## I. Introducción

El presente documento evidencia la sistematización de experiencia desarrollada por el autor Cristian Santiago Collazos Mendoza, en calidad de estudiante de la Licenciatura en Diseño Tecnológico con Énfasis en Sistemas Mecánicos de la Universidad Pedagógica Nacional, en adelante UPN, sobre la participación en el espacio académico de la asignatura Robótica y Cognición de la Maestría en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación de la UPN como modalidad de grado que ofrece el Departamento de Tecnología, en adelante DTE.

Esta sistematización gira entorno a dos propósitos: realizar una reflexión crítica de la experiencia y por último conocer estrategias organizativas y recursos tecnológicos, utilizados en la experiencia para el ejercicio de la autonomía de los estudiantes y que permita la sistematización estricta en la modalidad de grado, basado en la percepción, interpretación y reflexión como ejercicio de producción de conocimiento del proceso vivido.

Para esta sistematización se utilizó un enfoque de Producción de Conocimiento Crítico desde la Práctica; ya que como menciona Cogollo (2016. p.64), contribuye a la construcción epistémica del conocimiento, permitiendo la reflexión crítica de la experiencia en pro de generar nuevos conocimientos, además que, como método de investigación que analiza e interpreta la realidad de forma crítica; permite conocer cómo y por qué sucedieron las cosas y así formular, construir y divulgar aprendizajes y conocimientos sobre de la experiencia; “como parte del reto de construir nuevas epistemologías que se enfrenten a las formas tradicionales de producir conocimiento científico y a las formas dominantes de producción y circulación de saberes.” (Jara, 2012, p.56).

Al mismo tiempo, este documento es parte de un proceso socio-histórico, que dan espacio a realizar una mirada y aporte desde una postura “Sentipensante, que combina la razón y el amor, el cuerpo y el corazón” (Moncayo, 2009, p. 10); humanista, sin caer en fanatismos teóricos, sino, más bien, manifestando diferentes reflexiones sobre lo que se esperaba y lo ocurrido en la modalidad de grado. Es decir, la expectativa, ideas o intuiciones que se tenían antes de la experiencia vs la realidad, lo inédito, lo vivido y acontecido durante la experiencia.

La experiencia está delimitada en contexto y tiempo, el primero con algunos acontecimientos políticos – sociales de la universidad, así como del laboratorio de máquinas inteligentes del DTE. El segundo durante el primer semestre de 2018 para los programas de posgrado: 15 de enero al 23 de junio de 2018.

Por último, se muestran en el capítulo V algunas estrategias que permiten realizar una sistematización de experiencias estricta, con el fin de reforzar el desarrollo y producción de conocimiento en la modalidad de grado ofrecida por el DTE y respaldar “una forma de producción de pensamiento crítico desde las condiciones de nuestra propia realidad” (Jara, 2015, p. 34).

## **II. Objetivos**

### **2.1.Objetivo General**

Realizar una reflexión crítica –a partir de la experiencia – sobre la participación en la modalidad de grado: cursos de maestría, ofrecidos por el DTE.

### **2.2.Objetivos Específicos**

Conocer estrategias de organización y recursos tecnológicos permiten el ejercicio de la autonomía del estudiante.

Nombrar posibles acciones que permitan un ejercicio estricto de la sistematización de experiencias.

Compartir conocimientos de diferentes reflexiones de la experiencia en pro de contribuir nuevas epistemologías para los estudiantes de pregrado que deseen participar de la modalidad de grado.

### 2.3. Justificación

La Universidad Pedagógica Nacional, se compromete con la “formación de maestros en nuestra sociedad en pro de una Colombia en paz, tolerante y productiva.” (DTE. UPN, 2016, p. 2). De esta manera es fundamental promover el desarrollar en los procesos de investigación que contribuyan a la producción de conocimiento en el campo de la educación en tecnología, la pedagogía y didáctica en su articulación con el diseño y las transformaciones sostenibles del mundo (DTE. UPN, 2016, p. 35).

La experiencia, por más sencilla hace parte de la historia, y como tal tiene rasgos interesantes que incluyen todo tipo de sucesos que, si se analiza críticamente, se convierten en una construcción de conocimiento para la posteridad. “Las experiencias son, por tanto, lugares vivos de creación y producción de saberes” (Jara, 2018, p.54).

Del párrafo anterior se desprende la justificación de hacer una Sistematización de Experiencia. Asumiendo la participación en el espacio académico de la maestría y el proceso desarrollado que merecen ser considerados como generación de conocimientos diferentes a la educación tradicional vertical, “*bancaria*” y autoritaria que deforma la creatividad del educando que Freire criticó radicalmente y así poner en práctica una educación dialógica y horizontal que reconozca y acerque dignamente a las personas a la construcción de alternativas de alfabetización (p.13).

### **III. Delimitación de la Experiencia**

Es la experiencia vivida en la asignatura de maestría: Robótica y Cognición en la modalidad de grado que ofrece el DTE, que dan lugar a este documento de sistematización de experiencia. Así pues, este documento muestra la sistematización de experiencia vivida durante el primer periodo de 2018, que se desarrolla entre el 15 de enero al 23 de junio de 2018.

Las experiencias son procesos socio-históricos dinámicos y complejos, individuales y colectivos que son vividos por personas concretas. No son simplemente hechos o acontecimientos puntuales, ni meramente datos. Las experiencias, son esencialmente procesos vitales que están en permanente movimiento y combinan un conjunto de dimensiones objetivas y subjetivas de la realidad histórica - social (Jara, 2009, p. 118).

De acuerdo al párrafo anterior, se establecieron dos dimensiones esenciales: Tiempo y Contexto. La primera objetiva y la segunda subjetiva. De manera que permitan una objetividad para sistematizar el proceso socio - histórico sin prescindir nunca de lo subjetivo. Así como manifestaciones que hacen parte del entramado que constituye toda experiencia personal como son: “percepciones, sensaciones, emociones e interpretaciones de cada una de las personas que viven esa experiencia” (p. 119).

El contexto de la UPN para el primer semestre de 2018 tiene diferentes y amplios aspectos, sin embargo, solo se narrarán algunos que a mi parecer fueron manifestaciones

importantes de la experiencia: el rector de la universidad en huelga de hambre (*“Me declaro hoy sin voz, sin aliento... Revista semana (2018)*). El alcalde de Bogotá planteando posibilidades de intervención en la universidad (*¿La intervención a la Pedagógica violaría la autonomía universitaria? Revista semana (2018)*). Otros profesores presentando sus propuestas para ser elegidos como nuevo rector (*Inicia proceso de elección de Rector... ADE. (2018)*). La lucha de los estudiantes contra el programa de ser pilo paga y el financiamiento de la educación superior (*“La universidad pública está de luto” ... Revista semana (2018)*).

Sin lugar a dudas el contexto político social a principios de 2018 fue de luchas contra el sistema. Pero a pesar de que el año inicia con protestas en la universidad (*Continúan las protestas... Periódico el Tiempo (2018)*), para algunos estudiantes de pregrado fue un año en el que por fin utilizaron nuevas herramientas tecnológicas como las máquinas de impresión 3D en el laboratorio de máquinas inteligentes y el salón de impresión 3D y corte Laser.

### **3.1. Tiempo Transcurrido en la Experiencia para la Sistematización**

Comprendido entre el 15 de enero a 09 de junio de 2018. Estipulado en el calendario académico para posgrados en el acuerdo N° 067 del 14 de diciembre de 2017. De esta manera el tiempo comprendido es exclusivamente al espacio académico desde el inicio de la elección de modalidad de grado y la posterior participación de dicho espacio.

Para una mayor comprensión se presenta en tres etapas: antes, durante y después. Esto en el Capítulo 4 de recuperación del proceso vivido.



### 3.2. Contextos que Hicieron Parte de la Experiencia

“Toda experiencia se hace siempre en determinadas condiciones de un contexto económico, social y político a nivel local, regional, nacional o mundial” (Jara, 2009, p. 118).

De lo mencionado por Jara en el párrafo anterior planteamos conocer lo que rodea a la experiencia como lo es la parte social, cultural, política y educativa que se vivió durante el tiempo de la modalidad de grado, estos corresponden al contexto la UPN y al laboratorio de máquinas inteligentes de la misma universidad.

ANTES	DURANTE					DESPUÉS
<b>CONOCIMIENTO E INSCRIPCIÓN A MODALIDAD DE GRADO</b> 20 de junio - 5 de julio 2017	<b>PRIMER PRESENCIAL</b> 15 A 20 DE ENERO DE 2018	<b>NO PRESENCIAL</b> 21 DE ENERO A 22 DE MARZO DE 2018	<b>SEGUNDO PRESENCIAL</b> 23 A 28 DE MARZO DE 2018	<b>NO PRESENCIAL</b> 29 DE MARZO A 17 JUNIO DE 2018	<b>TERCER PRESENCIAL</b> 18 A 23 DE JUNIO DE 2018	<b>REFLEXIÓN CRÍTICA</b> 29 de septiembre 2019 a 20 febrero 2020
	CLASES MAGISTRALES	LABORATORIO MÁQUINAS INTELIGENTES	LABORATORIO MÁQUINAS INTELIGENTES	LABORATORIO MÁQUINAS INTELIGENTES	CLASES MAGISTRALES	
			CLASES MAGISTRALES			

ME DECLAR HOY SIN VOZ, SIN ALIENTO: LA PROTESTA DEL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA. *Revista Semana*

¿INTERVENCIÓN A LA PEDAGÓGICA VIOLARÍA LA AUTONOMÍA UNIVERSITARIA? *Revista Semana*

CONTINÚAN LAS PROTESTAS EN LA UNIVERSIDAD. *Periodico EL TIEMPO*

INICIA PROCESO DE ELECCION DE RECTOR DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL ADE

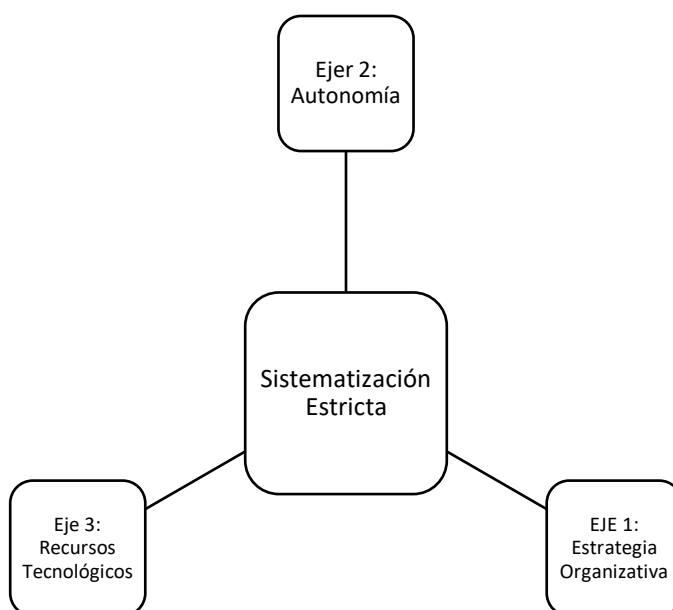
"LA UNIVERSIDAD PÚBLICA ESTÁ DE LUTO" ASÍ TRANSCURRIERON LAS MARCHAS DE LOS UNIVERSITARIOS. *Revista SEMANA*

Figura 1 Tiempo y Contextos  
FUENTE: Elaboración Propia

De acuerdo a las dos dimensiones anteriores la experiencia está delimitada en función de dos contextos (universidad – laboratorio) y en el tiempo en que se desarrolló la modalidad de trabajo de grado.

#### IV. Ejes Centrales

Los ejes centrales se consideran a partir de lo planteado por Jara (2011. p. 9) como hilos conductores que nos permitirán precisar el enfoque de intereses personales y evitar dispersarse de la interpretación y reflexión crítica:



*Figura 2 Relación de Ejes.  
FUENTE: Elaboración Propia*

##### **4.1.Eje 1. Estrategia de Organización que Permite una Sistematización Estricta**

Es necesario que las instituciones y el estudiante estén comprometidas para que se realice una sistematización estricta que sea posible y viable (Jara, 1994, p. 80)

En ese sentido, el DTE debería ofrecer un sistema integrado de funcionamiento para la sistematización de experiencia, entendidos estos como: una estrategia, metodología o estructura con ritmo definido o indefinido y pensado como recurso que permita una sistematización estricta.

A demás de la planificación y flujo de comunicación por medio de guías, plantillas de registro, diarios de campo, página Web, talleres, entre otras, como materiales que deberían ser propuestos por la institución o pensados por el estudiante antes de iniciar su participación en cursos de maestría.

El estudiante de pregrado se enfrenta a información compleja en la participación de asignaturas de maestría -lecturas, videos, programas de computador- Meyer, Brandt y Bluth (1980) citados por Maldonado (2012, p. 180), menciona ejemplo de estructura evaluada como estrategia para la organización de información encontrando que los estudiantes entrenados para usarla obtendrán mejores resultados en su capacidad lectora.

Además, menciona que “tomar nota ha sido una de las estrategias más usada y también más investigada; es tan compleja que los resultados, que normalmente la muestran como positiva frente al aprendizaje, se pueden interpretar de diferentes maneras” (p. 176).

Hartley y Davis (1978) citados por Maldonado (p. 176) “señalan diferencias significativas en pruebas de recuperación de información a favor de quienes toman apuntes” (...) y plantean una estructura que diferencia componentes analíticos y sintéticos para realizar apuntes de diferentes espacios y momentos (figura 3).

Esta estrategia de toma de apuntes debe ser objeto de práctica constante, de ejercicio diario, dependiendo de la frecuencia y provecho que quiera el sujeto de aprendizaje en la



“La autorregulación [o autonomía] es la capacidad de un estudiante para hacerse cargo de su propio aprendizaje: es un complejo que comprende habilidades intencionales, motivacionales, de autoevaluación, de manejo del propio comportamiento y de reflexión respecto del desempeño” (p. 158). De tal manera los estudiantes de pregrado que participen de la modalidad de grado deberán desarrollar o ejercitar estrategias de autorregulación que permitan alcanzar metas propuestas. Si bien no hay tiempo perdido, ya que se aprende todo el tiempo, la autonomía que desarrolle el estudiante permitirá construir el pensamiento crítico e independiente, lo que a futuro servirá para afrontar situaciones problema que ocurren en la cotidianidad.

Por otro lado, veo pertinente resaltar la autonomía como proyecto político – pedagógico que comprende la práctica docente y me refiero a la pedagogía de la autonomía del profesor Freire (1966), en donde “el pensar acertadamente que supera al ingenuo tiene que ser producido por el mismo aprendiz en comunión con el profesor formador (p. 40)” y esto es gracias a las estrategias constructivistas, que basado en modelos centrados en el aprendizaje permite que el estudiante construya su conocimiento desde de sus percepciones e interpretaciones (Peñalosa, 2013, p. 148).

Veo la autonomía como libertad de elección, una capacidad del ser humano para dirigir su independencia conscientemente, de decidir responsablemente sus acciones. Es un potencial existente en el ser humano, capaz de conducirlo a la superación de los miedos conceptos y prejuicios que lo aprisionan en el egoísmo y el individualismo, y que le impiden construirse con los demás. La

autonomía no es un regalo, es una conquista constante de construcción, donde cada persona es el sujeto responsable de esta conquista y construcción (De Mezquita, 2002. p. 87).

Por ultimo podemos decir que la autonomía es muy importante como potenciación en la formación del educando ya que permite establecer destrezas para resolver problemas por sí mismos. (Maldonado, 2012. p. 286).

### **4.3.Eje 3. Recursos Tecnológicos Aplicados a la Educación**

Lo que caracteriza la sociedad de hoy, es el cambio. Nos encontramos en una sociedad en la que el cambio es constante, hace parte de nuestra realidad. El desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación ha transformado la manera de relacionarnos, de comunicarnos, de trabajar, de comprar, de informarnos, de aprender (Jama & Cornejo, 2018). Los recursos tecnológicos son parte fundamentales para aprovechar la enseñanza y aprendizaje en cualquier ámbito y disciplina.

En la formación del estudiante de tecnología y profesional de la educación es aún más necesario el empleo y uso de herramientas tecnológicas, el buen uso permitirá desarrollar estrategias cognitivas para compartir con los futuros estudiantes, de este modo se hace importante evidenciar el uso de recursos tecnológicos que se utilizan en el espacio académico de Robótica y Cognición.

La asignatura de Robótica y Cognición pertenece a la maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la UPN, dispone de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, las cuales son imprescindibles en la sociedad del conocimiento en que vivimos, y que hace parte del campo educativo. Estas son entendidas como recursos que permiten crear estrategias y metodologías basadas en las necesidades del docente y el educando (Sanz, 2017). Las Tecnologías Aplicadas a la Educación se pueden relacionar con las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento, TAC y hago esta relación por el uso de recursos como la impresión 3D en donde aprendemos a utilizarla, controlar y desarrollar destrezas y habilidades en la producción de conocimiento por medio de la construcción tangible de productos.

El informe Horizont<sup>1</sup> citado por Sanz (2017, p. 25), señala que la impresión 3D, será una de las tecnologías a usarse en el ámbito educativo en la enseñanza de diferentes disciplinas en los próximos 4 a 5 años.

Así y de esta forma, a través de réplicas impresas en 3D, se puede facilitar el acceso a elementos de forma fácil y sencilla tales como a partes de la anatomía animal u objetos frágiles como fósiles, permitiendo a los estudiantes manipular libremente estas réplicas para complementar sus conocimientos (Sanz, 2017. p. 25).

---

<sup>1</sup> <https://intef.es/Noticias/informe-horizon-2013-primaria-y-secundaria-tecnologias-1-a-5-anos/>

Estos recursos tecnológicos con que cuenta la UPN permiten reemplazar lo tradicional e incorporar y utilizar nuevas formas potenciales de aprendizaje y enseñanza a los maestros en formación del área de Tecnología & Informática de los centros educativos.



## V. Recuperación del Proceso Vivido

Para la reconstrucción de la experiencia de manera ordenada se presenta la recopilación de información, desde el momento de inscripción a la modalidad hasta la culminación del espacio académico registrado. Estos son divididos en tres momentos: antes, durante y después.

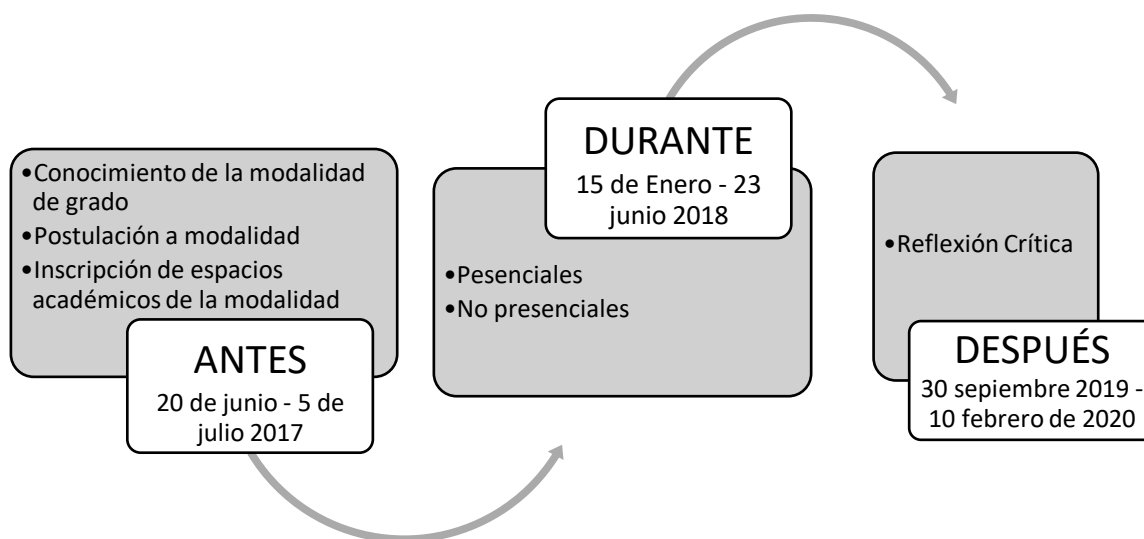


Figura 4 Momentos del Proceso  
FUENTE: Elaboración Propia

### 5.1. Primera Parte de la Experiencia: antes

Se plantea como inicio de experiencia, el conocimiento de la modalidad de grado, ya que esto podría decirse es el detonante para querer participar de la misma. De tal forma que el siguiente aspecto es la postulación y se finaliza con la inscripción de espacios académicos. Se explican a modo de narración los tres aspectos.

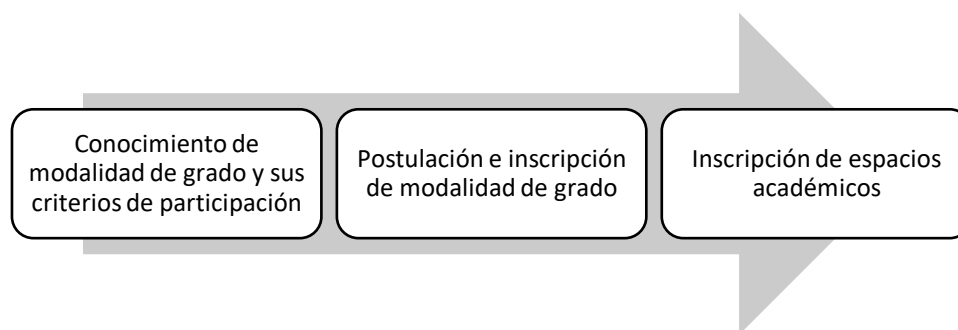


Figura 5 Proceso Primera Parte de la Experiencia.  
Fuente: Elaboración Propia

***Conocimiento de la modalidad y sus criterios de participación.*** En primera instancia se conoce sobre de la modalidad por medio de comentarios de algunos estudiantes que se encontraban participando de la misma. En este punto me acerco a la Coordinación del DTE, para buscar y conocer información sobre la modalidad de grado. La Coordinación me informa sobre los criterios para participar en dicha modalidad, los cuales son: tener un promedio mayor a 3,8; tener un máximo de tres asignaturas pendientes de pregrado -esto para que se desarrolle la modalidad de grado con una mayor participación ya que si tiene más de tres asignaturas puede ser una carga académica que interfiera en el proceso-. De tal manera que la selección de los estudiantes postulados se realiza de acuerdo a sus promedios y asignaturas pendientes para grado. En ese sentido, si se postulan 20 y solo hay 10 cupos para la modalidad, se realiza un escalafón (filtro) con los postulados y de acuerdo a sus promedios y asignaturas pendientes, se aceptan los 10 primeros dentro del escalafón, si alguno cancela la postulación el siguiente (N°11) del escalafón será admitido en la modalidad.

Después de conocer los criterios para participar de la modalidad, la Coordinación del DTE informa que enviará un correo a los estudiantes de últimos semestres con la información sobre la modalidad de grado para los que deseen realicen su postulación.

***Postulación a la modalidad cursos de posgrado.*** Una vez recibido el correo con la información para postulaciones de estudiantes a la modalidad de grado, se responde el correo manifestando el deseo de participar activamente de los espacios académicos de la maestría como opción de grado, junto con los datos personales del postulado, como cedula de ciudadanía, nombres, apellidos y código del estudiante.

A continuación, el Consejo del DTE entra a evaluar las postulaciones teniendo en cuenta los criterios de selección. Así pues, realizada la selección de los estudiantes que podrán participar la modalidad de grado; se nos informa por medio de un correo la aceptación o no, de dicha modalidad y los espacios académicos que se ofrecerán.

***Inscripción de espacios académicos.*** Para la inscripción de espacios académicos se recibe un correo de la Coordinación de Licenciatura en Diseño Tecnológico quien adjunta un PDF donde presenta las asignaturas y horarios de maestría. Esto sería lo primero. A continuación, se realiza el análisis de los horarios de las asignaturas para ver la posibilidad de participar activamente de algún espacio académico, teniendo en cuenta la motivación, o buscar comentarios de personas que hayan participado del mismo espacio académico para conocer si es la mejor opción que se ajusta a lo que se desea aprender, fijarse en que esté al alcance de los ritmos de vida del participante, por ejemplo.

Por último, se observa el nombre de los espacios académicos para tener una idea si los contenidos y temáticos se ajustan al interés propio y además que se relacionen con habilidades. Finalmente se toma la decisión de inscribirse al siguiente espacio académico:

Robótica y cognición, grupo: 01, en horario sábados de 9 a 11 de la mañana.

## 5.2.Segunda parte de la Experiencia: durante

Se realiza una recuperación ordenada de la experiencia para la sistematización, iniciando con una visión global cronológica realizada en cada presencial:

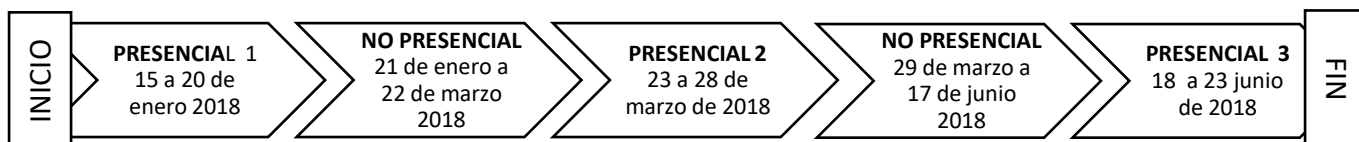


Figura 6 Proceso segunda parte de la Experiencia  
FUENTE: Elaboración Propia

### **Primer Presencial 15 a 20 de enero 2018.**

**Lunes 15 de enero 2018.** Se realiza la presentación de la asignatura y la introducción a la neurofisiología del cerebro.

El profesor inicia con la presentación de la asignatura y los objetivos, lo cual es desarrollar habilidades cognitivas de diseño y desarrollo de robots, también nos presenta la

metodología y sistema de evaluación. Para la asignatura se utiliza una plataforma Moodle®<sup>2</sup> donde se encuentran PDF de bibliografía sobre temas de la asignatura, actividades a desarrollar y entrega de las mismas. Asistencia, entre otras. El profesor nos agrega a la plataforma y para finalizar muestra dos videos sobre neurofisiología del cerebro para acercarnos al tema y poder comprender la importancia de estudiar el cerebro.

***Martes 16 de enero 2018.*** El profesor da inicio al tema de introducción a la arquitectura de robots mediante una presentación. Se evidencia la estructura y tipos de movimiento que se pueden obtener con diferentes robots. La clasificación de los robots según sus grados de libertad, estructura cinemática, geometría del espacio de trabajo y características de movimiento. La clase es magistral, utilizando ejemplos con las articulaciones del brazo humano, mano y dedos. También se observaron varios videos que permitieron evidenciar las características que diferencian a los robots, como su aplicación en diferentes trabajos, diseño, estructura entre otros.

***Miércoles 17 de enero 2018.*** En este espacio académico se inició el tema de robótica, cognición y rotación mental. El profesor explicó las partes del cerebro y la función que cumple cada una. Las áreas del cerebro que reciben información sensorial de las diferentes partes del cuerpo y que integran los sentidos. El profesor utiliza una presentación para explicar de manera magistral los diferentes temas que se relacionan entre sí. La presentación fue interesante ya que muchos estudiantes no conocían, ni se imaginaban la complejidad del sistema nervioso. También observamos videos sobre el sistema nervioso y la rotación mental.

---

<sup>2</sup> Moodle® es una plataforma que maneja el Centro de Investigación y Desarrollo Educativo y Tecnológico, CIDET de la UPN. Es un software libre para crear y administrar cursos online.

***Jueves 18 de enero 2018.*** En este espacio académico se continuó con el tema de la clase anterior, complementando el sistema nervioso con la explicación de los lóbulos parietales. La forma en que el cerebro procesa las imágenes y en general toda la información. También la manera en que se aprende por medio de las representaciones visuales y se genera conocimiento. Terminamos de ver los videos que no alcanzamos a ver la clase anterior y realizamos un test de rotación mental por medio de imágenes.

***Viernes 19 de enero 2018.*** El espacio académico del viernes el profesor explicó la implementación de redes neuronales artificiales, RNA. Las conexiones entre neuronas artificiales que permiten que los robots aprendan. Los grados de conectividad que se pueden desarrollar. Este tema fue complejo ya que varios estudiantes no teníamos un conocimiento previo sobre el tema. El profesor nos explicó mediante una presentación y de manera magistral. La presentación es tan larga que no alcanza el tiempo.

***Sábado 20 de enero 2018.*** En el espacio de clase se terminó de explicar el tema de aprendizaje en robots, realizando ejemplos sobre entrenamiento de redes neuronales (OR, NOR, AND, NAND, XOR, XNOR) y explicando la actividad para el espacio autónomo, donde se tuvo que revisar artículos relacionados con la educación y la robótica realizar una presentación de cada artículo en LaTeX<sup>3</sup>.

***No presencial 1 (21 de enero a 23 de marzo).*** Si bien son prácticamente dos meses trabajo libre y autónomo por parte de los estudiantes, tuve la dificultad o falta de pericia en ir a la oficina del posgrado a solicitar ayuda al profesor. Sin embargo, me organicé con un estudiante de

---

<sup>3</sup> LaTeX es un programa de creación de presentaciones, utiliza un lenguaje de programación y es muy utilizada por su facilidad para generar ecuaciones y expresar contenidos matemáticos.

maestría para realizar las presentaciones sobre los artículos entre los dos. Durante este espacio se empezó a formalizar el paro estudiantil en la universidad y como representante estudiantil compartí de diferentes espacios y comuniqué a los compañeros.

### **Segundo Presencial 23 a 28 de marzo 2018.**

*Lunes 23 de marzo de 2018.* En esta sesión se realiza una clase magistral y se empieza a realizar actividades con el LEGO® MINDSTORMS® EV3<sup>4</sup> que tiene la universidad, desarrollando un tipo de robot y analizando sus sensores y programa. La actividad es interesante para el grupo, el trabajar mutuamente en el desarrollo del robot, pero se evidencia el problema de pérdida de fichas al ser tan pequeñas, así como la mezcla de fichas con las de otros kits.

*Martes 24 de marzo de 2018.* El espacio académico del martes el profesor inicia con una explicación magistral con ayuda de una presentación. Explicando los movimientos de articulaciones en las personas y los robots, que también puede decirse grados de libertad que tiene el robot. Para finalizar se vuelve a trabajar con los robots de LEGO® MINDSTORMS®, comprendiendo las clasificaciones de los robots, por los grados de libertad, estructura cinética entre otras.

*Miércoles 25 de marzo de 2018.* Se continúa con el tema de arquitectura de Robots. Se presentan varios videos para comprender las clasificaciones de diferentes robots. Desde robot

---

<sup>4</sup> LEGO MINDSTORMS® es un material didáctico utilizado para la enseñanza de robótica permitiendo resolver problemas con la tecnología. EV3s la última versión (2013) desde que en 1986 en el MIT desarrollo un software para que los niños programen. Tomado de: <https://blog.edacom.mx/que-es-lego-mindstorms-education-ev3>

que se utilizan en la industria hasta robots caseros. Este día se nos informa sobre los nuevos laboratorios que tienen en el DTE y la renovación tecnológica que se ha obtenido.

Se evidencia la pérdida de fichas del LEGO® MINDSTORMS® y el profesor propone una actividad para poder aprender sobre el manejo de las nuevas impresoras 3D. La actividad corresponde a realizar la réplica de todas las fichas del LEGO® MINDSTORMS® e imprimirlas en las máquinas de 3D PROTOLAB<sup>5</sup>. Me emocionó saber que ya se podía utilizar el laboratorio de máquinas inteligentes y que tendría la oportunidad de desarrollar la actividad de manera autónoma.

*Jueves 26 de marzo de 2018.* Desde este espacio académico me dispongo a realizar la actividad en compañía de un estudiante de maestría. El profesor nos habilita el laboratorio de máquinas inteligentes, además de herramientas y materiales para desarrollar la réplica de piezas. Nos explica el modo de uso de la impresora, los formatos que debe tener cada archivo para poder imprimir. De tal forma que empezamos a desarrollar la actividad. Al principio pensamos que sería algo fácil, pero realmente fue un trabajo muy complejo.

*Viernes 27 de marzo de 2018.* Este espacio académico estuvimos en clase con los compañeros armando un tipo de robot LEGO® MINDSTORMS® que utiliza los sensores de visión para no chocar con ningún objeto. Y nos dirigimos al laboratorio de máquinas inteligentes a realizar la medida de algunas piezas, las básicas y menos complejas. Utilizamos una hoja milimetrada, un calibrador, calculadora, hojas blancas para bocetos. Se inicia con modelar una

---

<sup>5</sup> Las PROTOLAB son impresoras 3D hechas en Colombia. En los laboratorios de máquinas inteligentes del DTE se cuenta con varias de estas impresoras.



ficha en el programa SOLIDWORKS®<sup>6</sup>, para posteriormente imprimirla en impresión 3D. Pero la sorpresa que se tuvo es obtener parámetros del programa CURA®<sup>7</sup> para una impresión correcta. En síntesis, no se pudo imprimir nada después de varios intentos. Sentimos que avanzamos un 0,1 %. En realidad, en ese momento supimos que realizar la actividad nos consumiría bastante tiempo.

***Sábado 28 de marzo de 2018.*** Para el espacio académico se madruga al laboratorio a realizar el diseño de piezas en SOLIDWORKS®, esto como estrategia: primero modelar y después agregar parámetro en CURA®, imprimir en la PROTOLAB de una “sola vez”. Durante las horas en que se estuvo modelando también se pudo aprender sobre el manejo de CURA® sin embargo al imprimir una ficha se evidenció que sus medidas eran diferentes y se debía experimentar con los parámetros de CURA® y terminar de desarrollar la pieza con ayuda de herramientas como limas. En un día prácticamente se modelaron dos piezas y no se pudo imprimir ni terminar ninguna.

***No Presencial 2 (28 de marzo a 18 de junio).*** Durante el espacio entre los presenciales dos y tres el docente nos autoriza a utilizar el laboratorio de máquinas inteligentes para realizar la actividad propuesta. Todos los días se trabajó en el desarrollo de las fichas que en total sumaban ochenta (80). Algunos días se avanzaba en una sola pieza, algunos en media ficha. Pero

---

<sup>6</sup> Solid Works es un software que utiliza la licenciatura en Diseño Tecnológico del DTE para enseñar el modelado de objetos 3D. Este programa es comercializado desde el año de 1995 con su primera versión con el nombre CAD y comprado por Dassault Systèmes S.A. en el año 1997. Tomado de: <https://solid-bi.es/solidworks/#:~:text=Historia%20y%20evoluci%C3%B3n,en%20una%20filial%20de%20C3%A9sta.>

<sup>7</sup> CURA es un programa que utilizan las máquinas de impresión 3D, en este programa se ajustan los parámetros como temperatura de bandeja y del material a utilizar, cantidad de capaz, entre otros. Tomado de: <https://www.zonamaker.com/impresion-3d/software-imp3d/manual-de-cura> <http://educatibot.com/impresion-3d/programas/cura/>

estábamos comprometidos y de alguna manera feliz por poder estar en un laboratorio “prácticamente nuevo”. Tener la oportunidad de estar lunes a viernes día y noche y algunos sábados con el laboratorio a nuestra disposición no alegraba y nos motivaba a no desistir.

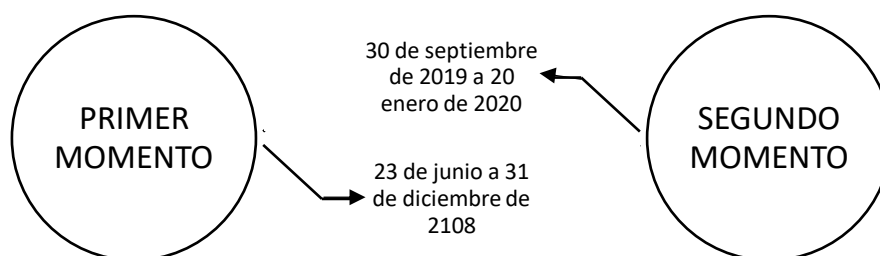
### **Tercer Presencial 18 a 23 de junio 2018.**

*Lunes a sábado 18 a 23 de junio 2018.* Durante el tercer presencial se realiza la impresión y presentación de las fichas. Las que se alcanzan a obtener, se les realiza un tratamiento de limpieza para que se ajusten. Es evidente que no es un proyecto que se pueda realizar en un periodo, conociendo que se inició con un mínimo de conocimiento sobre la impresión 3D y todo lo necesario para tener una pieza. El docente sin embargo evalúa la definitiva con los trabajos a realizar de manera autónoma en los no presenciales. De tal manera que en el segundo presencial entregamos las presentaciones en LaTeX sobre redes neuronales y el último presencial entregamos las fichas modeladas en SOLIDWORKS®. Imprimimos 38 piezas a las cuales les faltó realizar un tratamiento de terminado como el de pulir los bordes. Se pudo encontrar diferentes situaciones que no permitieron terminar de imprimir todas las piezas: El material no era el indicado, los parámetros de impresión deberán cambiar al tener otro material. Las condiciones atmosféricas, de ambiente cambian los valores de impresión, así que es necesario utilizar termómetros digitales.

Después de presentar el proceso realizado al Profesor y a los compañeros se realiza una retroalimentación. Realmente nos sentimos a gusto con lo desarrollado en la asignatura, ya que se alcanzaron a tener todas las piezas en archivos de SOLIDWORKS® y poder imprimir 38 piezas.

### 5.3.Tercera Parte de la Experiencia: después

El proceso de reflexión se da en dos momentos, en primera instancia inmediato, a corto plazo. El segundo después de algún tiempo y comprender la participación del espacio y la modalidad como una forma de generar conocimientos en la formación del profesional en la educación del área de Tecnología e Informática.



*Figura 7 Proceso Tercera Parte de la Experiencia*  
FUENTE: Elaboración Propia

El primer momento sucede en la semana siguiente del terminar el tercer presencial. Al dialogar con compañeros sobre la renovación tecnológica y las nuevas herramientas del DTE, hablar de ellas como si las conociera hace mucho, pero porque la actividad hizo que nos dedicáramos tiempo completo a terminar las fichas. En este momento reflexioné y me di cuenta de que en realidad aprendí bastante sobre impresión 3D. Sobre filamentos para imprimir y su tipo de material. También al saber que aportamos algo a la universidad, ya que podrían replicar las piezas para tener más materiales de apoyo para los estudiantes. Y por sorpresa nos dimos cuenta que sin intención habíamos utilizado diferentes estrategias para realizar la actividad. En conclusión, nos dimos cuenta que fuimos autónomos, autorregulados, autodidactas.

El segundo momento fue cuando volví a la universidad en 2019 – 2, después de haber estado un año separado de la universidad. Ya que decidí realizar esta sistematización de experiencias como forma de producción de conocimiento desde la reflexión crítica de lo vivido en la modalidad de grado del DTE, en la asignatura de Robótica y Cognición de la maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la UPN.

En estos momentos se inicia con una investigación sobre la sistematización de experiencias, se conoce sobre diferentes autores, expertos en el tema como Oscar Jara, exponentes pedagogos como los profesores Paulo Freire y Alfonso Torres Carrillo, luchadores sociales como el cura Camilo Torres, el sociólogo Fals Borda y la historia latinoamericana de la sistematización de experiencias.

Las Luchas de los estudiantes y de los trabajadores y trabajadoras de Colombia llevaron a un Paro Nacional en el País. Los estudiantes de la UPN llevábamos más de seis semanas en asamblea permanente y la Universidad decide la suspensión del semestre 2019 -2. Los estudiantes, trabajadores/as y profesores/as lo tomamos negativamente. Sin embargo, se continuó con la investigación sobre sistematización de experiencias y en la calle apoyando el Paro Nacional, junto a miles de personas con la cacerola en la mano y con arengas al unísono, sin distinción de estrato, inconformes con el puño en alto que buscan dignidad.

## VI. Interpretación y Reflexión Crítica del Proceso

“Las reflexiones de fondo que nos permiten, a través de procesos de análisis y síntesis, construir interpretaciones críticas sobre lo vivido y desde la riqueza de la propia experiencia (...) Ello nos permitirá develar, explicitar y formular aprendizajes” (Jara, 2018. p. 154).”

Este documento al ser una sistematización de experiencia no presenta como tal conclusión; manifiesta algunas reflexiones sobre el proceso vivido en la modalidad de grado, al realizar una interpretación y reflexión crítica sobre la experiencia que permitan formular aprendizajes. Para llegar a las reflexiones se realiza una serie de interrogantes que son planteados en coherencia con los ejes y objetivos propuestos en el documento:

1. ¿Qué factores de la asignatura demuestran en el ejercicio de autonomía del estudiante?

El factor más importante es la estrategia que cada estudiante de pregrado desarrolle para utilizar de mejor manera el tiempo, para poder tener proceso de aprendizaje autónomo, agradable al estilo de aprendizaje que desee el maestro en formación. Ya que de no ser así se podría enfrentar problemas de tiempo y no aprobar lo planteado por el docente encargado de la asignatura.

Las responsabilidades dadas a cada estudiante por parte del profesor, también demuestran el ejercicio de la autonomía ya que el estudiante debe ser consciente de las acciones, pensar acertadamente y construir su conocimiento. Esto forma un carácter en los maestros en formación que les ayudara a resolver problemas en el ámbito educativo en el que participe.

Las retroalimentaciones que el estudiante precisa, también son por autonomía del mismo. El docente encargado de la asignatura siempre estaba apoyando el proceso de manera constante y dispuesto a resolver cualquier inquietud del estudiante durante los no presenciales. Pero si el estudiante no toma la decisión de ir a solicitar alguna tutoría, simplemente no iba a suceder. Por lo tanto, si no se crean estrategias de autonomía serán mínimas las posibilidades de aprobar la asignatura y ser consciente del aprendizaje.

## 2. ¿Qué recursos tecnológicos permitieron aprendizajes para aplicarlos a la educación?

En tanto a los recursos tecnológicos que se utilizaron durante la asignatura de Robótica y Cognición destacaremos algunos como las máquinas PROTOLAB® de 3D, los LEGO® MINDSTORMS®. Los demás solo los mencionaremos como los computadores con programas, televisores, videos, guías digitales.

La reciente renovación tecnológica que tuvo el DTE, con sus impresoras 3D PROTOLAB®, su cortadora laser y sus nuevos espacios permitieron conocer y acercarse al mundo de la modelación e impresión 3D. Realmente es interesante como se puede complementar el aprendizaje cambiando lo tradicional por nuevas tecnologías.

También durante la investigación de sistematización pude comprender la utilización de estos recursos en la educación. Sanz (2017, p. 25) señala que en los próximos años la impresión 3D será una de las tecnologías a usarse según el informe de Horizontón<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Ver nota 1, página 13.

Los LEGO® MINDSTORMS®, permiten la resolución de problemas y aumenta la motivación por aprender ya que es como jugar y aprender. Es decir que es como tener un juguete nuevo. Fue la primera vez que me acerque y experimente con robots. También de manera autónoma indague en la web para conocer acerca del LEGO® MINDSTORMS®. Ya que me parecía algo muy innovador y encontré que los LEGO® MINDSTORMS® tiene más de 20 años, cuando comienzan a desarrollarlos en el MIT<sup>9</sup>. Realmente se facilita como herramienta para desarrollar actividades de educación en el campo tecnológico y aprender de diferentes disciplinas.

3. ¿Cuáles aspectos de la experiencia incidieron en su formación como profesional de la educación en tecnología?

El cambio constante del mundo y de sus métodos de enseñanza y aprendizaje también hace que los docentes creen y desarrollen nuevas formas de enseñanza en la escuela. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, así como las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento, TAC han permitido acceder y conocer innovadoras formas de enseñanza, algunas bastante diferentes a las tradicionales.

La robótica es una asignatura que a mi parecer debería reemplazar a la informática ya que la primera es más atrayente y aprender al jugar con los robots. “La robótica se apoya en gran

---

<sup>9</sup> Ver nota 4, página 25.

medida en los progresos de la electrónica y la informática, así como en nuevas disciplinas como el reconocimiento de formas y la inteligencia artificial” (Odorico, A. Lage, F. Cataldi, Z. 2007).

De tal manera que la incidencia en mi formación como profesional de la educación es en términos de cambios de lo tradicional a lo innovador. Al uso de la robótica, de la impresión 3D y hacer la enseñanza y aprendizaje algo divertido.

#### 4. ¿Cómo se puede realizar una sistematización estricta y que estrategias utilizar?

Esta pregunta surge de la reflexión crítica al realizar la recuperación de información sobre mi experiencia. En primer lugar, es necesario mencionar que al iniciar la experiencia no se tenía claro cómo hacer una sistematización, ni que se necesitaba o si existían estrategias.

Por esta razón veo fundamental que los estudiantes que deseen realizar una sistematización de experiencias tengan claro desde el inicio estrategias y metas claras. Realizarse algunas preguntas ayudará a entender que queremos al sistematizar y para qué: ¿me permitirá generar nuevos conocimientos y compartirlos? ¿Esta experiencia nos permitirá recrear nuevos métodos y técnicas de educación en el futuro? ¿Qué estrategias de enseñanza se utilizaron en la experiencia? ¿Qué aportes tiene la sistematización de experiencias en la educación? ¿Cuál es la participación de estudiantes en la modalidad de grado?

Para finalizar podemos decir que: estrategias de autorregulación y herramientas como guías de registro diario, archivos audiovisuales, fichas de recuperación de aprendizajes,



carpetas electrónicas y físicas -con todos los documentos producidos y presentados en el proceso de experiencia- ayudaran a un mejor registro y obtención de información desde el inicio de la experiencia. De esta manera será más fácil realizar una sistematización de experiencia estricta que permita interpretar los que pasó y por qué paso.

## VII. Lista de Referencias

- Cogollo, C. (mayo, 2016). Trayectorias de la sistematización de experiencias. Su constitución como posibilidad de pensar la producción de conocimiento en escenarios académicos. *Revista Interamericana de Educación, Pedagogía y Estudios Culturales*. (Volumen 9 – Número 1). pp. 64. Disponible en:  
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/7893?show=full>
- Peñalosa, E. (2013). *Estrategias Docentes con Tecnología. Guía Práctica*. (1° ed.). México. Pearson Educación. pp. 148 -158.
- Freire, P. (2003). *Pedagogía de la Autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. (8° ed.). México. Siglo veintiuno editores, s.a. de C.V. p. 40.
- Jara. O. (2018). *La Sistematización de Experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles*. (1° ed.). Bogotá: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano - CINDE, 2018. 258 pp. Primera edición, Colombia
- Jara, V. (febrero, 2012). Sistematización de Experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos. *Revista Internacional Sobre Investigación en Educación Global y para el Desarrollo*. (N° 1). p. 56. Disponible en:  
<http://educacionglobalresearch.net/wp-content/uploads/02A-Jara-Castellano.pdf>

Moncayo, V. (2009). Presentación: *Fals Borda: hombre hicotea y Sentipensante*. Bogotá. Siglo del hombre Editores. CLACSO. p. 10. Disponible en:

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20160304050141/01pres.pdf>

Jara, O. (mayo, 2015). La sistematización de experiencias produce un conocimiento crítico, dialógico, transformador. *Revista Docencia*. (N° 55). p. 34. Disponible en:

<http://www.cepalforja.org/sistem/bvirtual/wp-content/uploads/2015/06/Entrevista-Oscar-Jara-Revista-Docencia.pdf>

Jara, O. (septiembre, 2009). La sistematización de experiencias y las corrientes innovadoras del pensamiento latinoamericano – una aproximación histórica. *Revista Dialogo de Saberes*. (N°3). p. 118. Disponible en: <http://www.planificacionparticipativa.upv.es/wordpress/wp-content/uploads/2011/06/La-sistematizacion-de-experiencias-y-las-corrientes-innovadoras-del-pensamiento-latinoamericano-una-aproximacion-historica.pdf>

Jara, O. (2011). Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias. *Centro de Estudios y Publicaciones Alforja*. Biblioteca Electrónica sobre Sistematización de Experiencias. p. 9. Disponible en:

[http://centroderecursos.alboan.org/ebooks/0000/0788/6\\_JAR\\_ORI.pdf](http://centroderecursos.alboan.org/ebooks/0000/0788/6_JAR_ORI.pdf)

Jara, O. (1994). *Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica*. (1ª ed.). San José, C.R. Centro de Estudios y Publicaciones, ALFORJA. pp. 75-123. Disponible en:

<http://www.fahce.unlp.edu.ar/extension/Documentos%20y%20Ponencias/para-sistematizar-experiencias-una-propuesta-teorica-y-practica>

Sanz, J. (febrero, 2017). Del TIC al TAC: Una aproximación al modelado e impresión 3D en educación superior. *Revista Educación Ciencias de la Salud*. pp. 23 – 29. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/e73e/4c4e21e64b9a30050806f553b8cff866087a.pdf>

Jama, V. & Cornejo, J. (diciembre, 2016). Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes. *Revista científica dominio de las ciencias*. (Volumen 2). p.p. 201 – 219. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-LosRecursosTecnologicosYSuInfluenciaEnElDesempenoD-6324010.pdf>

Maldonado, L. (2012). *Virtualidad y Autonomía. Pedagogía para la Equidad*. (1ª ed.). Colombia. International Corporation of Network of Knowledge (ICONK Editorial).

De Mesquita, D. L. (2002). *El esclarecimiento del concepto de autonomía de Paulo Freire en la práctica de educadores sociales para niños de la calle*. En Saúl. A. M. (ed.), *Paulo Freire y la formación de educadores*. Múltiples miradas (p. 85 – 97). Buenos Aires y México: Siglo XXI editores. Disponible en: [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_3/2/1.De\\_Mesquita.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_3/2/1.De_Mesquita.pdf)

Odorico, A. Lage, F. Cataldi, Z. (mayo, 2007). Robótica, Informática, Inteligencia Artificial y Educación. IX Workshop de investigadores de ciencias de la computación. Red de Universidades con Carreras en Informática (Red UNCI). p.p. 769-774.

Continúan las protestas en la Universidad Pedagógica. (13 febrero de 2018). *El Tiempo*.

Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/bogota/bloqueos-por-manifestacion-en-la-universidad-pedagogica-bogota-182270>

Me declaro hoy sin voz, sin aliento: la protesta del rector de la Universidad Pedagógica. (15 de marzo del 2018). *El Tiempo*. Recuperado de:

<https://www.semana.com/educacion/articulo/rector-de-la-universidad-pedagogica-protesta-en-la-universidad/560463>

¿La intervención a la Pedagógica violaría la autonomía universitaria? *Revista Semana*. (9 de marzo de 2018). Recuperado de:

<https://www.semana.com/educacion/articulo/intervencion-a-la-pedagogica-podria-violar-la-autonomia-universitaria/559620>

“La universidad pública está de luto”, así transcurrieron las marchas de los universitarios.

*Revista semana*. (25 de abril de 2018). Recuperado de:

<https://www.semana.com/educacion/galeria/los-estudiantes-de-universidades-publicas-salieron-a-marchar-contra-ser-pilo-paga/564900>

Inicia proceso de elección de Rector de la Universidad Pedagógica Nacional. *Actualidad, Asociación Distrital de Trabajadores y Trabajadoras de la Educación (ADE)*. (16 de abril de 2018). Recuperado de: <https://www.adebogota.org/index.php/actualidad/politica-educativa/7668-inicia-proceso-de-eleccion-de-rector-de-la-universidad-pedagogica-nacional>