

**ESTUDIO DE LAS ESTRUCTURAS BÁSICAS DE INTERACTIVIDAD EN EL  
PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN  
LA CLASE DE FÍSICA I DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO**

**ANDRES DARIO MURCIA GOMEZ**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA DE DISEÑO TECNOLÓGICO  
BOGOTÁ D.C.**

**2014**

**ESTUDIO DE LAS ESTRUCTURAS BÁSICAS DE INTERACTIVIDAD EN EL  
PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN  
LA CLASE DE FÍSICA I DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO**

**TRABAJO DE GRADO  
PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN DISEÑO TECNOLÓGICO**

**PRESENTADO POR:  
ANDRES DARIO MURCIA GOMEZ**

**DIRIGIDO POR:  
YOVANNI ALDANA  
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA DE DISEÑO TECNOLÓGICO**

**BOGOTÁ D.C. / 2014**


*A mis padres, madrina, hermano y novia por ser mi apoyo incondicional*

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de grado, más que un requisito de grado, es la finalización de una larga etapa la cual se vio nutrida por muchas personas y situaciones. La Universidad Pedagógica fue el espacio que permitió la consolidación de un proyecto de vida, mi familia, mis amigos y compañeros su mayor catalizador. Procurare mencionarlos a todos sin ningún tipo de prioridad.

A mi madre y madrina por el apoyo, la paciencia y fe que tuvieron en este largo proceso, a Caro mi polo a tierra, por su ayuda, compañía, comprensión, paciencia y por tener las palabras precisas en el momento correcto, por ser junto a mi mama y madrina mi ejemplo de personas a seguir, a Alex mi hermano, único y leal amigo por recordarme que tan extendida estaba mi época en la universidad y regalarme el sobrino más increíble del mundo, a Lucho por tantas tardes en reflexión buscando cambiar el mundo y que este fuera de nuestro acomodo, a mis hermanos nadadores que bajo la guía y protección de la mama de los patitos me enseñaron el valor del esfuerzo, dedicación y perseverancia.


Mis más sinceros agradecimientos y absoluta admiración a mi director de proyecto, por la guía y animo en cada asesoría, pero sobre todo, por creer y hacer del enjambre de ideas en mi cabeza un proyecto real.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela 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 3</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>	" Estudio de las estructuras básicas de interactividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de una unidad didáctica en la clase de física I de la licenciatura en diseño tecnológico"
<b>Autor(es)</b>	Murcia Gómez, Andres Darío
<b>Director</b>	Aldana Useche, Yovanni
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2014. 144 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	Interacción, interactividad, TIC, herramienta, triangulo didáctico.

<b>2. Descripción</b>
<p>El uso de las TIC en la educación busca la innovación didáctica y pedagógica para promover la mejora y efectividad de los procesos educacionales. Partiendo de esta premisa, surge la inquietud de comprender la función mediadora que cumplen estas herramientas en las relaciones interaccionales básicas entre estudiantes, profesor y contenidos (triángulo didáctico) dentro del aula de clase. Para este fin se realizó un estudio de caso con enfoque cualitativo/interpretativo durante el desarrollo de una unidad didáctica en la clase de Física I, estudio que pretendía la identificación, descripción y posterior análisis de los mecanismos básicos de interactividad que se presentaran en una clase que hace uso de las TIC como herramientas de apoyo. Como resultado se llegó a unas disertaciones iniciales exploratorias acerca del estado actual del uso de las TIC en el programa de Licenciatura en Diseño Tecnológico que sirvan como punto de partida a futuras investigaciones en pro del avance y fortalecimiento de estas herramientas dentro de las aulas de clase.</p>

<b>3. Fuentes</b>
<p>-Barbéra. (2008). Como valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC. GRAÓ.</p> <p>-Bretz, R. (1983). Media for interactive communication. Londres.</p> <p>-Bruner, J. (1986). Realidad mental y mundos posibles. Madrid: Ediciones Morata.</p> <p>-Bustos Sánchez, Alfonso. (2006). Procesos psicoeducativos en una modalidad virtual. "La influencia -- educativa. Barcelona: Universitat de Barcelona. Grupo de investigación GRINTIE.</p> <p>-Candela, A. (1999). Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso. Mexico: Paidós.</p> <p>-Chalezquer, S. (2000). Interactividad y comunidades virtuales en el entorno de la world wide web. Pamplona.</p> <p>-Coll, C. (2001). Psicología de la educación y practicas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: Una mirada constructivista. Madrid: Alianza.</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela 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 3</b>	

- Coll, C., & Moreneo, C. (2008). Psicología de la educación virtual. Madrid: Morata.
- Coll, C; Colomina, R; Onrubia, J;. (2008). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso.
- Marc, E., & Picard, D. (1992). La Interacción Social, cultura, instituciones y comunicación. En E. Marc, & D. Picard, La Interacción Social, cultura, instituciones y comunicación (pág. 13). Barcelona, España: Paidós.

#### 4. Contenidos

Esta investigación está compuesta por doce apartados; en el primero de ellos se encuentra la contextualización de la investigación; en los apartados dos, tres y cuatro se ubican la descripción del problema investigativo, los objetivos y la justificación de la investigación; el apartado cinco está compuesto por un estado del arte referido a la interactividad y el uso de las TIC en el aula. El cual aclaró el camino para el planteamiento de la metodología de investigación, y la construcción del marco teórico desarrollado en el apartado seis, en el que se abordan los lineamientos del socioconstructivismo, la interacción e interactividad, las TIC en los ámbitos escolares: Las competencias TIC del docente, los procesos interactivos mediados por las TIC y la relación del constructivismo con las TIC, referentes que enmarcan el presente trabajo.

El séptimo apartado aborda el marco legal o normatividad colombiana en cuanto al uso de las TIC, con enfoque en la educación teniendo como referente el Plan TIC 2008-2019; el octavo apartado recopila las exploraciones teóricas previas que permitieron el planteamiento del objeto de investigación, las funciones mediadoras de las TIC en la educación, y constituye la fase exploratoria de la investigación.


El noveno apartado da cuenta de la metodología utilizada, esta investigación se ubica en el paradigma interpretativo y hace uso del estudio de caso exploratorio/interpretativo como modelo investigativo, ya que se pretende estudiar las interacciones que se dan en el desarrollo de una unidad didáctica perteneciente a la clase ya mencionada. Finalmente los apartados diez, once y doce recogen los resultados, conclusiones y recomendaciones de la investigación.

#### 5. Metodología

La investigación se enmarca como cualitativa haciendo uso de la estrategia metodológica del estudio de caso con enfoque exploratorio-descriptivo, ya que este permite identificar y describir procesos de carácter interpsicológico que se dan en el ámbito de la interactividad en situaciones de enseñanza y aprendizaje. La metodología está dividida en dos fases: exploratoria y descriptiva.

Se da el carácter exploratorio a la investigación, pues la interacción e interactividad son temas poco tratados en el contexto que se desarrolló la investigación, prueba de ello es que durante la búsqueda de antecedentes en la universidad no se encontró ningún trabajo que tratara de manera directa cómo se dan estos factores en las aulas de clase que hacen uso de las TIC.

Para la fase descriptiva de la investigación se realizaron observaciones en una unidad didáctica, así como

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela 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 3</b>	

para la toma de información se ha hecho uso de cuatro fuentes: grabaciones de sesiones en video, bitácoras de trabajo durante la observación, entrevistas al docente y otras fuentes de información (profesores del departamento), que resultan pertinentes para el desarrollo del proyecto y una encuesta en línea a los estudiantes de la clase, encuesta realizada a través de la aplicación SurveyMonkey y que buscaba identificar las categorías de observación que no resultaban evidentes durante la observación realizada en el aula de clase.

## 6. Conclusiones

Desde esta investigación se puede concluir que:

- El planteamiento teórico de las estructuras básicas de interactividad resulta oportuno para la planeación y articulación de las TIC en ambientes educacionales, pues da pautas básicas de las funciones mediadoras a tener en cuenta para la inserción formal de las TIC en el aula.
- La identificación de las estructuras básicas de interactividad presentes en la clase de Física 1, vislumbran las funciones mediadoras de las TIC en las interacciones entre los elementos del triángulo didáctico (estudiante, profesor, contenidos) en el proceso de enseñanza aprendizaje. Permitiendo con esto, encontrar puntos débiles o falencias en las relaciones existentes en el aula de clase que resultasen de alguna manera un obstáculo en el desarrollo ideal de la actividad educativa.
- El análisis de las estructuras interactivas identificadas en la clase de Física I, realizado a través del contraste entre el planteamiento teórico y la evidencia; revela que la estructuras interactivas que se presentan en esta clase se dan únicamente entre las relaciones alumnos – contenidos (aprendizaje) y profesor – contenidos (relación didáctica). Mientras que la relación entre profesor- estudiante (formación) se está desarrollando únicamente de manera presencial lo que implica que solo se da en el aula y sin mediación de las TIC.

<b>Elaborado por:</b>	Andres Darío Murcia Gómez
<b>Revisado por:</b>	Yovanni Aldana Useche

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	25	11	2014
--	----	----	------

## Contenido

RESUMEN.....	1
Introducción .....	2
1. Contextualización.....	4
1.1 Localidad.....	4
1.2 La Institución .....	4
1.3 Reseña Histórica.....	5
1.4 Proyecto Educativo Institucional.....	5
1.5 Departamento de Tecnología .....	6
1.6 Programa de Lic. En Diseño Tecnológico.....	7
1.6 Caracterización de la investigación.....	7
2. Descripción del problema: .....	9
3. Objetivos. ....	11
4- Justificación.....	12
5- Antecedentes .....	14
6- Marco teórico .....	18
6.1 La investigación cualitativa y el estudio de caso .....	18
6.1.1 Estudio de caso.....	20
6.2 Enseñanza y aprendizaje desde la concepción socio-constructivista .....	21
6.2.1 Interacción e Interactividad .....	25

6.2.2 Zona de Desarrollo Próximo .....	33
6.2.3 Triangulo Didáctico.....	35
6.3 Niveles de interactividad.....	36
6.4 Estructuras de Interactividad en las aulas.....	37
6.4.1 La efectividad de la interacción entre iguales .....	38
6.5 Las TIC en Contextos Escolares .....	41
6.6 Procesos de Interactividad mediados por TIC.....	42
6.7 Competencias TIC del docente .....	46
6.8 Relación entre el Constructivismo y las TIC.....	47
6.9 La enseñanza y aprendizaje de la Física.....	50
6.9.1 Conocimiento Físico Mecánico.....	52
7- Marco legal.....	55
8. Exploraciones teóricas previas .....	57
9. Metodología .....	69
9.1 Fase Exploratoria.....	70
9.2 Fase descriptiva .....	74
9.3 Postulados .....	84
10. Resultados .....	85
10.1 Análisis de resultados.....	97
11. Conclusión.....	100
12. Recomendaciones.....	102
Referencias.....	103
Anexos.....	106

## Índice de Tablas, Ilustraciones e Imágenes

Tabla 1 caracterización de la investigación.....	8
Tabla 2 Herramientas uso B-learning.....	58
Tabla 3 Simbología .....	76
Tabla 4 Categorías de uso para las TIC .....	78
Tabla 5 Estructuras de interacción en el Aula (presencial) .....	80
Tabla 6 ejemplo de estructura identificada (exposición del profesor) .....	85
Tabla 7 ejemplo de estructura identificada (Exposición dialogada) .....	87
Tabla 8 ejemplo de estructura identificada (pequeños grupos).....	91
Tabla 9 resultados pregunta N° 1 encuesta .....	93
Tabla 10 resultados pregunta N°2.....	93
Tabla 11 resultados pregunta N°3.....	94
Tabla 12 estructura interactiva identificada en entrevista .....	95
Ilustración 1 Triangulo Didáctico.....	36
Imagen 1 Presentación general encuesta .....	83
Esquema 1 Investigación Cualitativa, fuente (Sampieri, 2006).....	18
Esquema 2 Interacción .....	25
Esquema 3 Interactividad.....	28
Esquema 4 Metodología .....	69
Esquema 5 Fase exploratoria .....	70
Esquema 6 Fase Descriptiva .....	74

## RESUMEN

El uso de las TIC en la educación busca la innovación didáctica y pedagógica para promover la mejora y efectividad de los procesos educacionales. Partiendo de esta premisa, surge la inquietud de comprender la función mediadora que cumplen estas herramientas en las relaciones interaccionales básicas entre estudiantes, profesor y contenidos (triángulo didáctico) dentro del aula de clase. Para este fin se realizó un estudio de caso con enfoque cualitativo/interpretativo durante el desarrollo de una unidad didáctica en la clase de Física I, estudio que pretendía la identificación, descripción y posterior análisis de los mecanismos básicos de interactividad que se presentaran en una clase que hace uso de las TIC como herramientas de apoyo. Como resultado se llegó a unas disertaciones iniciales exploratorias acerca del estado actual del uso de las TIC en el programa de Licenciatura en Diseño Tecnológico que sirvan como punto de partida a futuras investigaciones en pro del avance y fortalecimiento de estas herramientas dentro de las aulas de clase.

### **Palabras clave:**

*Interacción, interactividad, TIC, herramienta, triángulo didáctico.*

## Introducción

*“La educación al ser un medio para la transición social debe ir de la mano con la evolución de la sociedad, propiciando la formación de sujetos que sean capaces de adaptarse y aprovechar los cambios que vive el mundo”*

El análisis de los procesos formales de enseñanza-aprendizaje desde el enfoque socio-constructivista se centra en primera medida en la actividad conjunta y en las relaciones que se presentan entre los componentes del triángulo didáctico: el objeto de aprendizaje o contenido, la actividad pedagógica del profesor y la actividad de aprendizaje del estudiante. En segunda medida en el uso de las TIC como herramientas mediadoras semióticas en el proceso de la construcción conjunta de conocimiento, siendo esto el objeto de estudio del presente trabajo.

Por esto, dentro de esta investigación se identifican y describen las estructuras básicas de interactividad, entendiéndolas como formas de organización discursiva y no discursiva que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una unidad didáctica y que hacen uso de las TIC como herramientas mediadoras. Siendo Física I (asignatura perteneciente al ciclo de fundamentación de la Licenciatura en Diseño Tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional) la clase con el ambiente ideal para dicha investigación, ya que usa las TIC como herramientas de apoyo en las temáticas abordadas.

Esta investigación está compuesta por once apartados; en el primero de ellos se encuentra la contextualización de la investigación; en los apartados dos, tres y cuatro se ubican la descripción del problema investigativo, los objetivos y la justificación de la investigación; el apartado cinco está compuesto por un estado del arte referido a la interactividad y el uso de las TIC en el aula. El cual aclaró el camino para el planteamiento de la metodología de

investigación, y la construcción del marco teórico desarrollado en el apartado seis, en el que se abordan los lineamientos del socioconstructivismo, la interacción e interactividad, las TIC en los ámbitos escolares: Las competencias TIC del docente, los procesos interactivos mediados por las TIC y la relación del constructivismo con las TIC, referentes que enmarcan el presente trabajo.

El séptimo apartado aborda el marco legal o normatividad colombiana en cuanto al uso de las TIC, con enfoque en la educación teniendo como referente el Plan TIC 2008-2019; el octavo apartado recopila las exploraciones teóricas previas que permitieron el planteamiento del objeto de investigación, las funciones mediadoras de las TIC en la educación, y constituye la fase exploratoria de la investigación.

El noveno apartado da cuenta de la metodología utilizada, esta investigación se ubica en el paradigma interpretativo y hace uso del estudio de caso exploratorio/interpretativo como modelo investigativo, ya que se pretende estudiar las interacciones que se dan en el desarrollo de una unidad didáctica perteneciente a la clase ya mencionada. Finalmente los apartados diez, once y doce recogen los resultados, conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## **1. Contextualización**

### **1.1 Localidad**

Chapinero es la localidad número 2 de Bogotá Distrito Capital. Limita con las localidades de Usaquén al norte (Calle 100), Santa Fe al sur (Avenida 39), Barrios Unidos y Teusaquillo al occidente (Avenida Caracas y Autopista Norte) y al oriente con el municipio metropolitano de La Calera. Chapinero se encuentra en el nororiente de Bogotá, es una de las localidades más importantes, está compuesta por tres grandes sectores urbanos: Chapinero, El Lago y El Chicó. Es un sector residencial y al mismo tiempo un importante centro económico, considerado como localidad mixta ya que es en su mayoría una zona urbana y al mismo tiempo está rodeado al oriente por los cerros orientales.

La localidad de Chapinero es una zona de gran actividad comercial cuyo núcleo es la Plaza-Parque de Lourdes que se extiende a lo largo de la Avenida Caracas y de la Carrera 13. Sobre la Avenida de Chile o Calle 72 se concentra la mayor actividad financiera del país, así mismo en la Calle 100 innumerables centros comerciales la zona rosa, zona T, zona G y algunos de los barrios más exclusivos de la capital. El barrio Chapinero es uno de los pocos que ha sido declarado como zona de Interés Cultural de la ciudad, dentro de esta localidad se ubica la Universidad Pedagógica Nacional en la calle 72 N° 11- 86.

### **1.2 La Institución**

La Universidad Pedagógica Nacional es una institución pública adscrita al Ministerio de Educación Nacional de Colombia, compuesta en su mayoría por una población de jóvenes egresados del sistema educativo público distrital, de estratos 1, 2 y 3 que en general viven en las periferias de la ciudad.

La sede principal se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá D.C., también cuenta con otras sedes secundarias en la capital colombiana y tiene sedes de presencia nacional en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Cauca, Putumayo y Amazonas. Actualmente se encuentra en construcción el proyecto Valmaría que al culminarse se convertirá en el campus más extenso de la universidad y su sede principal, con un predio de 31 hectáreas al norte de Bogotá, donde funcionarán todas las facultades y la mayoría de dependencias de la institución.

### **1.3 Reseña Histórica**

La universidad inició labores académicas como una institución de enseñanza superior femenina el 1 de febrero de 1955 y en 1962 adquirió carácter nacional y mixto. La Universidad Pedagógica Nacional se encuentra ubicada en la calle 72 N° 11- 86. En la actualidad doce de los veinte programas académicos de pregrado, cuentan con acreditación de alta calidad otorgada por el Consejo Nacional de Acreditación, organismo evaluador del estado colombiano encargado de promover y ejecutar las políticas de acreditación académica. La universidad dio inicio a su proceso de acreditación institucional a finales de la década de los 90's, y hasta el presente sigue desarrollándose tras la acreditación de varios de sus programas.

### **1.4 Proyecto Educativo Institucional**

Los programas académicos de posgrado tienen como propósito el desarrollo de proyectos de investigación, la formación de investigadores en educación, la conformación de grupos de investigación y la producción de conocimiento sobre temas relacionados con la profesión docente en las áreas de las ciencias, la tecnología, las artes y las humanidades, entre otros. Estos programas académicos buscan responder a las necesidades educativas del país, a

través de la generación de innovaciones pedagógicas y didácticas con base en el desarrollo de nuevos conocimientos.

Las Facultades de la Universidad Pedagógica Nacional son estructuras académico–administrativas, en la actualidad existen cinco facultades compuestas por diferentes programas académicos de pregrado y posgrado, que cubren las áreas del saber y la investigación pedagógica.

La Facultad de Ciencia y Tecnología, está conformada por los Departamentos de Biología, Física, Matemáticas, Química, Tecnología y el Centro de Informática CIDUP. El propósito general que se traza esta facultad es contribuir al fortalecimiento de la comunidad académica en la educación de las ciencias experimentales, matemáticas y las tecnologías, con el fin de generar conocimiento mediante diversas acciones orientadas a abordar las problemáticas y fortalecer la oferta y el desarrollo de programas de formación, investigación y proyección social adaptados a los contextos culturales y sociales, y a la identidad pedagógica, con el fin de aportar educación de calidad en los programas académicos de pregrado y posgrado.

### **1.5 Departamento de Tecnología**

El Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional procura el desarrollo y comprensión de una nueva cultura tecnológica caracterizada por el manejo de nuevos paradigmas, el análisis de nuevos símbolos y el desarrollo de capacidades humanas relacionadas con la innovación y el diseño tecnológico, buscando la mejora en las condiciones de vida del ser humano.

El departamento de Tecnología hace presencia en el ámbito nacional, mediante la formación de líderes que generen procesos educativos en tecnología y en pedagogía de la

tecnología, mediante el logro de soluciones tecnológicas y alternativas pedagógicas que sean innovadoras en el ámbito educativo y en los diversos sectores del país.

### 1.6 Programa de Lic. En Diseño Tecnológico

El programa tiene como objetivo promover el desarrollo del conocimiento científico, tecnológico y técnico articulado con el Diseño Tecnológico en su proyección de transformación individual y social, propiciando el desarrollo de la cultura tecnológica a partir del trabajo docente-investigativo, y también busca diseñar estrategias que procuren el desarrollo del conocimiento pedagógico y didáctico.

También evidencia un fuerte componente matemático y conocimiento de la física debido a su énfasis en sistemas mecánicos. Durante el ciclo de fundamentación, la clase de Física I es uno de los espacios destinados a la nivelación de saberes previos (bachillerato) y adquisición de nuevos en procura de la formación de bases teóricas fuertes que en el ciclo de profundización se verán aplicadas. En esta clase se trabaja la mecánica clásica o física Newtoniana, es un espacio académico en donde yace la propuesta de trabajar e investigar el ESTUDIO DE LAS ESTRUCTURAS BÁSICAS DE INTERACTIVIDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA CLASE DE FÍSICA I .

### 1.6 Caracterización de la investigación

<b>Facultad</b>	Ciencia y tecnología
<b>Titulación</b>	Lic. Diseño Tecnológico
<b>Curso</b>	Física I
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Semestre</b>	2°

---

<b>Creditos</b>	3
<b>Media alumnos asistentes</b>	12
<b>N° secciones grabadas</b>	2
<b>N° observaciones relaizadas</b>	5
<b>N° horas grabadas/trancritas</b>	4
<b>N° encuestas realizadas</b>	11
<b>N° entrevistas realizadas</b>	2

---

Tabla 1 caracterización de la investigación

## 2. Descripción del problema:

Las políticas educativas se han encargado de generar oportunidades de acceso a la educación superior para jóvenes de bajos recursos provenientes de regiones apartadas o en condiciones de mayor vulnerabilidad, sumado a la focalización de esfuerzos por cerrar brechas sociales y tecnológicas con el fin de lograr graduaciones efectivas de estos estudiantes, que por sus condiciones económicas y académicas están expuestos a un mayor riesgo de abandonar su proceso de educación superior.

Tomando como referente al Sistema para la Prevención de la Deserción en la Educación Superior (SPAIDES) y revisando los factores determinantes del abandono estudiantil, se halló, que por encima de factores como el vocacional o económico es mayor el efecto del componente académico al momento de desertar. Haciendo un rastreo de las políticas promovidas para disminuir la deserción, se encontró que dentro del paquete de ayudas que el Ministerio de Educación Superior promueve en las instituciones existe el impulso a los métodos de innovación educativa y uso de las TIC para el mejoramiento en los procesos educativos dentro del aula de clase.

Sin embargo nace en un interrogante en torno a ¿cuáles son las materias que presentan mayor índice de reprobación? Entendiéndose la reprobación de materias como el factor académico causal de abandono del proceso educativo. Para resolver este cuestionamiento se realizó un estudio previo que identificó las materias problema para los estudiantes, encontrando que según datos del ICFES (anexo 1 y 2) son física y matemáticas, y de acuerdo con estadísticas del sistema SPAIDES (anexo 3) los estudiantes con bajo desempeño en las pruebas saber 11 son más propensos a desertar en el proceso educativo superior.

Con la obtención de estos datos se indagó dentro de la institución encontrando que física es una de las materias con más altos índices de reprobación. Posteriormente se realizó una primera observación que arrojó como resultado que hay profesores aplicando las TIC dentro del

proceso educativo, como herramienta de apoyo que sustente la disminución en la pérdida de la materia.

Es por esto, que se sustenta el interés por estudiar las estructuras básicas de interactividad que se presentan en una clase que hace uso de esta estrategia didáctica para la comprensión del desarrollo de la actividad conjunta. Entendiendo que la clave para vislumbrar y explicar los procesos formales de enseñanza y aprendizaje, y además intervenir en ellos con el propósito de mejorarlos, es buscar como los estudiantes y profesores se organizan en torno a estos.

Por tanto con el desarrollo de esta investigación se pretende identificar y estudiar las estructuras básicas que se presentan en el desarrollo de una clase que hace uso de las herramientas TIC para potencializar los procesos de enseñanza aprendizaje; por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se dan las estructuras básicas de interactividad en el aula de clase, cuando esta hace uso de herramientas TIC?, con lo que se pretende identificar y estudiar cuáles son estas estructuras básicas de interacción que se deben tener en cuenta para lograr una correcta implementación de estas estrategias.

### **3. Objetivos.**

#### Objetivo General

1. Explorar las estructuras básicas de interactividad presentes en la clase de Física I perteneciente al programa de Diseño Tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional que hace uso de herramientas TIC.

#### Objetivos específicos

- 1- Indagación sobre cuáles pueden ser las estructuras básicas de interactividad que se dan en la enseñanza y aprendizaje de una unidad didáctica.
- 2- Realizar una descripción de las estructuras básicas de interactividad presentes en una unidad didáctica.
- 3- Analizar las estructuras básicas de interactividad identificados en la enseñanza aprendizaje de una unidad didáctica en la clase de física 1.

#### 4- Justificación

El desarrollo y uso de las TIC en la práctica educativa corresponde ser estudiado, puesto que el uso de estos recursos tecnológicos es relativamente reciente, y a través del Plan Nacional TIC y el Plan Decenal de Educación de Colombia (2006 – 2016), se plantean desafíos para una renovación pedagógica mediante la incorporación de las TIC con el propósito de mejorar la calidad educativa. Se puede expresar, que esta innovación es posible si los procesos de enseñanza y aprendizaje que apliquen las TIC, se convierten en objeto de análisis; esto requiere de un proceso reflexivo, como lo señalan varios autores (Coll<sup>1</sup>, integrantes de GRINTIE<sup>2</sup> por mencionar algunos), para que estos recursos promuevan y faciliten la construcción conjunta de conocimientos y no se conviertan en instrumentos de apoyo sin intencionalidad en las prácticas educativas.

Organizaciones internacionales como la UNESCO y organizaciones nacionales como el Ministerio de Educación en su PLAN TIC, buscan incluir dentro de los procesos educativos a las TIC, como apoyo fundamental en la educación, para promover modelos sostenibles de innovación, basados en el uso de éstas en ambientes de aprendizaje. Que permitirán a su vez renovar pedagógicamente el sistema educativo para mejorar la competitividad de los ciudadanos y del país en general.

El nuevo escenario de la sociedad de la información en el cual continuamente recibimos cantidades exorbitantes de ésta que ofrecen los diferentes medios de comunicación, junto con el acelerado ritmo de cambio tecnológico, implican un aprendizaje continuo; Pozo (2005) plantea que la interacción cotidiana con la tecnología obliga a adquirir continuamente nuevos

---

<sup>1</sup> César Coll Salvador, nació en España en 1978, Psicólogo español, César Coll es Catedrático de la Universidad de Barcelona y experto en psicología de la educación. Coll participó en la reforma de la LOGSE (1990) el último cambio de la educación en España. Su aportación principal a la educación principalmente son numerosos ensayos académicos y también libros de divulgación acerca de la enseñanza y aprendizaje personal.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación sobre Interacción e Influencia Educativa en Contextos Educativos (GRINTIE)

conocimientos y habilidades, por tanto, agrega que estamos en una “sociedad del aprendizaje” (p. 39)

En un principio el profesor fue el poseedor del conocimiento, hoy los estudiantes forman parte de la construcción del conocimiento en el aula. Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que posibiliten entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Respondiendo a este propósito surge el concepto de *interactividad*, para el desarrollo de investigaciones con el objetivo de estudiar las relaciones de la tecnología y la pedagogía, y más precisamente en el uso que se hace de éstas para enseñar y aprender en los procesos mediados por las TIC.

Es así, que como lo señalan (Coll & Moreneo, 2008), la clave está en investigar cómo podemos utilizar las TIC para promover la adquisición y desarrollo de las competencias que necesitan las personas en la “era del conocimiento”. Por lo tanto, se debe incorporar a las TIC dentro de la práctica educativa de manera transformadora y pensar, por un lado, en la pertinencia de estudiar la actividad conjunta entre profesor y alumnos, su construcción, desarrollo y evolución, como vía de entrada privilegiada para la comprensión de los usos reales de las TIC, y por otro, en la necesidad de diseñar procesos de enseñanza y aprendizaje en que tales usos aprovechen las posibilidades transformadoras y el valor agregado de este tipo de tecnologías.

El análisis de las estructuras básicas de interactividad, permite comprender mejor las formas de organización de la actividad conjunta que se presenta entre docente y estudiantes en el aula de clase donde la dimensión temporal tiene su relevancia por lo que dice y hace cada participante además de la forma como construyen significados cuando desarrollan unos contenidos de enseñanza y aprendizaje, así como la articulación e interrelación de las actuaciones de docente y estudiantes en torno a determinadas tareas o actividades de aprendizaje que terminan ajustando la ayuda pedagógica y la evolución de la unidad didáctica.

## 5- Antecedentes

En este apartado se exponen algunas investigaciones y artículos que aportan los elementos necesarios para el desarrollo de la investigación en su argumentación teórica.

**Análisis de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proyecto ambiental colegio Jaime Garzón generando conciencia ambiental y construyendo espacios saludables para todos, Maestría tesis, Universidad Nacional de Colombia, Sarmiento López, Ángela Roció (2012):** Este trabajo se basa en la importancia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su incorporación en los procesos educativos. Tiene como punto de partida el resultado de diferentes investigaciones, que indican la pertinencia de vincular las TIC a través de los proyectos pedagógicos constituyéndose como un aporte para las transformaciones escolares. La investigación se realizó en el Colegio Jaime Garzón, en la ciudad de Bogotá, con el objetivo de analizar la integración de las TIC en el proyecto ambiental escolar (PRAE) de la institución. La estrategia metodológica fue cualitativa constructivista. Se utilizaron técnicas de recolección de información mixta que permitieron abordar los cuatro factores de integración propuestos: capacitación docente, competencias tecnológicas, infraestructura TIC y desarrollo de la propuesta PRAE. La investigación duró 15 meses y los datos fueron analizados de acuerdo con la fundamentación teórica, por medio de programas estadísticos. Este trabajo fue el punto de partida para la consolidación de la propuesta previa a desarrollar la investigación de las estructuras básicas de interactividad.

**¿Mediante qué estructuras interactivas se relacionan profesorado y alumnado en las aulas universitarias?, Artículo revista investigación, Education & Psychology I+D+i and Editorial EOS (España), M<sup>a</sup> del Mar Prados Gallardo, Mercedes Cubero Pérez, Manuel Luis de la Mata Benítez (2010):** Los estudiantes universitarios tienen mucho que aportar (de hecho cuando se les permite, así lo hacen), al proceso de construcción conjunta de significados que se da en las aulas. Premisa inicial para el desarrollo de la investigación sobre la

identificación de las estructuras de interactividad que relacionan a docentes y estudiantes en las aulas universitarias.

Esta investigación utilizó una metodología de corte cualitativa, influenciada por los instrumentos conceptuales y metodológicos provenientes de las aportaciones de determinados aspectos de la Psicología Sociocultural, el Análisis del Discurso, el Análisis Conversacional y la Etnografía Educativa. Desplegó el comparativo del desarrollo de una unidad temática en dos aulas universitarias cuyas prácticas pueden calificarse de “buenas prácticas educativas”. Se analizó la interacción discursiva que se da a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje desarrollado en las mismas; atendiendo tanto a las formas en que se organiza la actividad conjunta entre profesores y estudiantes como a los mecanismos discursivos utilizados en el habla de unos y otros en dicho proceso. Este trabajo fue fundamental en la comprensión de las estructuras de interacción presentes en las aulas y de él se extrajeron las categorías para el análisis de los registros realizados en la clase de Física.

**Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación, publicación investigación, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Barcelona, Grupo GRINTIE (2010):** La principal finalidad de este proyecto, es la elaboración y la validación de instrumentos de análisis de calidad educativa de entornos formales de enseñanza y de aprendizaje que utilizan formas de interacción mediadas por las TIC. Dicha elaboración y validación incluye necesariamente la adaptación a diferentes ámbitos docentes y de intervención psicopedagógica de los mencionados procedimientos e instrumentos para el estudio de los procesos de construcción del conocimiento, en dichos entornos formales de enseñanza y de aprendizaje. Esta publicación es el primer acercamiento a las metodologías utilizadas para el análisis de entornos mediados por las TIC. Si bien, no se hace uso de los diferentes instrumentos de análisis presentados por GRINTIE en esta investigación (pues estos están más orientados en el orden de la evaluación), sí se presenta como una de las principales fuentes de aportes y referentes teóricos importantes para el desarrollo del presente trabajo.

**La interacción profesor-alumno. Una visión desde los procesos atribucionales, artículo revista Psicoperspectivas vol. IV / 2005 [pp. 57 - 73], Pontificia Universidad**

**Católica de Valparaíso, Luis Bertoglia Richards (2005):** Una de las interacciones más importantes y significativas que se da al interior de la escuela es la relación profesor-alumno. Proceso que se ve influenciado por una multiplicidad de factores, entre los cuales podemos incluir los procesos atribucionales. La finalidad que se persigue con este artículo, es reflexionar sobre la interacción profesor alumno desde una perspectiva atribucionista, analizando aspectos relacionados con la dinámica que adquiere la interacción y las posibles consecuencias que puedan derivarse de las atribuciones realizadas.

El artículo se centra en tres situaciones específicas que se refieren a: atribución y discriminación; atribución e intencionalidad; atribución y poder. Este trabajo sirvió como referente para la comprensión de los roles y tipos de organizaciones que se presentan en el aula de clase.

**La interactividad en la construcción del conocimiento escolar, Artículo investigativo revista Innovar Vol. 21, núm. 41, Martha Cecilia Gutiérrez-Giraldo, Giovanni Arturo López-Isaza (2011):** Este artículo presenta, resultados parciales de una investigación con estudio de casos, en la que se identifican y analizan desde el constructivismo sociocultural y lingüístico, procesos de interactividad en ciclos de indagación realizados por estudiantes y docentes de la educación básica en las ciencias sociales.

El primer estudio es desarrollado en un escenario educativo convencional, con comunicación cara a cara. El segundo en un escenario educativo híbrido o bimodal, con interacción cara a cara y apoyo de foros virtuales. En los resultados, se identifican en los dos escenarios siete tipos de segmentos de interactividad, sobresaliendo los de conversación (entre profesores, entre estudiantes y entre profesores y estudiantes), que corresponden a “tipos de intercambios comunicativos”.

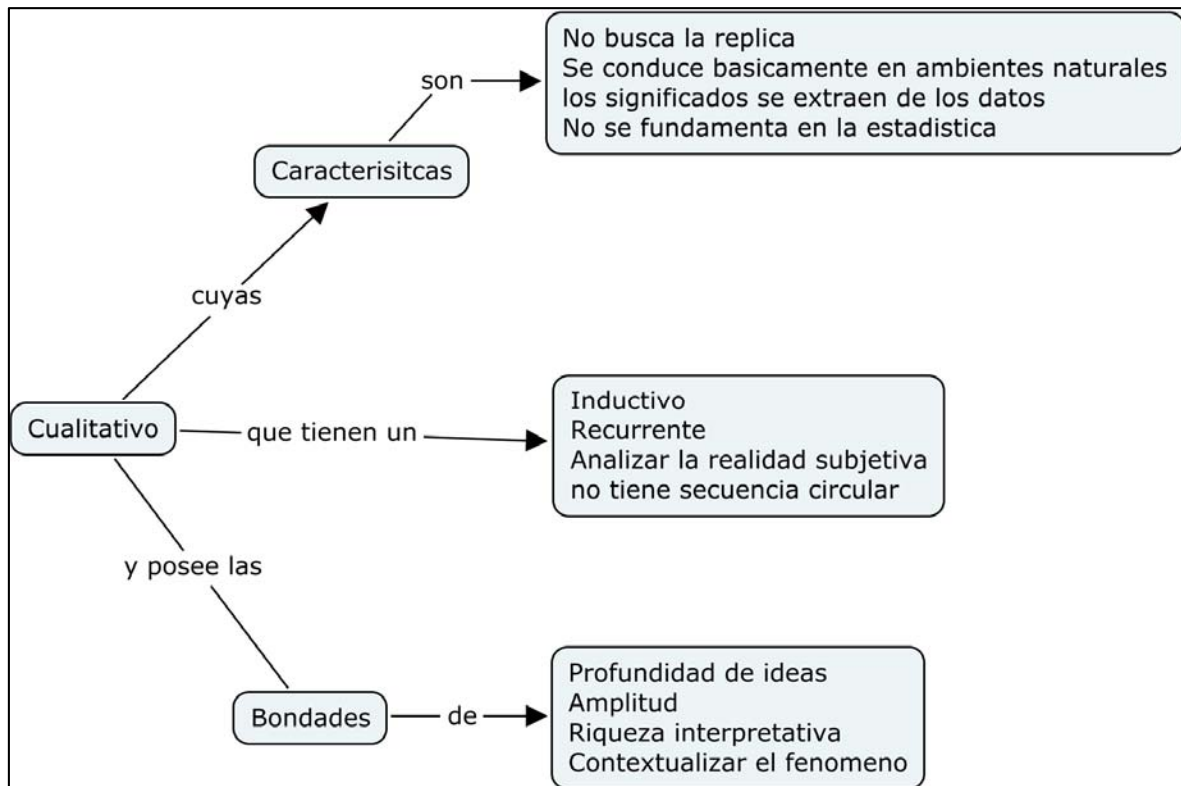
En el escenario presencial predominan los intercambios de diálogo triádico (inicio, respuesta y retroalimentación), que corresponden a prácticas guiadas por los docentes con participación de los estudiantes. Los intercambios comunicativos de construcción conjunta que aumentan paulatinamente durante ambos ciclos, principalmente en los foros virtuales asíncronos. Se relacionan con prácticas cooperadas entre profesores y estudiantes, que facilitan ajustes individualizados de las ayudas educativas y procesos interactivos que favorecen el desarrollo del pensamiento reflexivo. En el caso híbrido, el uso de herramientas tecnológicas digitales (foros

virtuales asíncronos) es periférico, posiblemente por falta de formación docente para convertir las tecnologías en ayudas amplificadoras en los procesos de construcción conjunta del conocimiento.

## 6- Marco teórico

En el marco teórico se abordaran, las características del estudio de caso con enfoque cualitativo, posteriormente se dará lugar a los fundamentos del enfoque socio-constructivista de la educación bajo el cual se desarrolla la presente investigación. Además se explicará desde qué definición se entenderá el concepto de interactividad y cuáles son y cómo operan los elementos del triángulo didáctico. Luego se trataran las implicaciones que tienen actualmente las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el impacto de éstas en los procesos de interactividad. Finalizando con un aparte de la enseñanza aprendizaje de la física.

### 6.1 La investigación cualitativa y el estudio de caso



Esquema 1 Investigación Cualitativa, fuente (Sampieri, 2006)

El enfoque cualitativo, también denominado investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica. Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o acordar preguntas de investigación en el proceso de interpretación; en donde el investigador plantea un problema pero no sigue un proceso claramente definido. El investigador cualitativo no parte de una teoría en particular, explora y describe (proceso inductivo) para luego generar perspectivas teóricas, es decir, va de lo particular a lo general.

Este tipo de estudio en general, no prueba una hipótesis pues éstas se dan durante el proceso investigativo y se depuran con la recolección de datos o bien pueden resultar ser el producto de la investigación.

La recolección de datos en este enfoque no hace uso de métodos estandarizados, ya que no es un análisis estadístico. Los datos recolectados buscan capturar y comprender los puntos de vista y perspectivas de los participantes (emociones, experiencia, significados, etc.) Para el investigador cuantitativo es de especial interés indagar sobre las interacciones entre individuos, grupos y colectividades, pues su preocupación principal se centra en las vivencias de los participantes tal como fueron sentidas y experimentadas.

Para Patton (1980, 1990), los datos cualitativos son descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones; es por esto que el investigador cualitativo hace uso de técnicas como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, interacción e introspección con grupos o comunidades. El enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir no existe manipulación ni estimulación con respecto a la realidad. Corbetta (2003).

El estudio cualitativo puede definirse como las prácticas interpretativas que buscan hacer el mundo visible, lo transforman y convierten. Obteniendo como resultado representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista ya que estudia a los seres vivos y objetos en sus contextos naturales; es interpretativo porque intenta darle sentido a los fenómenos a partir de los significados que las personas les otorgan.

Un punto transversal a la variedad de concepciones o marcos de interpretación del enfoque cualitativo, es el concepto de patrón cultural, el cual tiene como premisa que toda cultura o sistema social tienen un modo único para entender situaciones y eventos.

Dos de las principales actividades del investigador cualitativo definidas por Neuman (1994) son:

1. Observar eventos ordinarios y actividades cotidianas tal como suceden en sus ambientes naturales, además de cualquier acontecimiento inusual.
2. Observar los procesos sin irrumpir, alterar o imponer un punto de vista externo, sino tal como son percibidos por los actores del sistema social.

### **6.1.1 Estudio de caso**

*Método de investigación de gran relevancia para el desarrollo de las ciencias humanas y sociales que implica un proceso de indagación caracterizado por el examen sistemático y en profundidad de casos de un fenómeno, entendiendo estos como entidades sociales o entidades educativas únicas (Bisquerra, 2009).*

Es un método de investigación de una situación compleja (aula) basado en el entendimiento de dicha situación, que se obtiene a través de un entendimiento comprensivo, una descripción extensiva y análisis.

Un caso es aquella situación o entidad social única que merece interés en ser investigado. Ejemplo de esto puede ser una persona, una organización, un proceso de enseñanza, un acontecimiento, etc. Para (Murillo, 2014) las características principales del estudio de caso son:

1. Investigar fenómenos en los que se busque dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
2. Es ideal para el estudio de temas investigativos en los que las teorías existentes resultan inadecuadas.
3. Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno.
4. Favorece el trabajo cooperativo.
5. Apropiado para investigaciones a pequeña escala.
6. Lleva a la toma de decisiones, a desenmascarse de prejuicios y/o preconcepciones.
7. Es un estudio particularista, descriptivo, heurístico e inductivo

Esta investigación se puede enmarcar entre exploratoria e interpretativa pues el caso a examinar ha sido poco investigado, al menos en la Universidad Pedagógica puesto que la revisión literaria reveló que son pocos los trabajos desarrollados en relación a la inserción de las TIC en las aulas de clase. Sumado a esto tenemos que, algunas de las características de los estudios exploratorios son la determinación de tendencias, identificación de contextos y situaciones de estudios que establezcan el rumbo de futuras investigaciones más elaboradas y rigurosas. El presente trabajo se identifica dentro de estas tipologías, mientras que con las características de los estudios descriptivos se identifica con la descripción de situaciones, eventos y contextos que buscan la recopilación de información de grupos, comunidades y procesos.

## **6.2 Enseñanza y aprendizaje desde la concepción socio-constructivista**

El socio-constructivismo es la concepción constructivista desde un enfoque sociocultural desarrollado por Vygotsky y retomado por Cesar Coll e investigadores del grupo GRINTIE (Grupo de Investigación en Interacción e Influencia Educativa de la Universidad de Barcelona), adscrito al departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, que centra su atención en investigar la interacción e influencia educativa y la construcción del conocimiento en entornos electrónicos de enseñanza-aprendizaje.

Tomando los planteamientos de Vigotsky, este enfoque socio-constructivista resalta la interacción social como un elemento para el desarrollo individual de las capacidades psicológicas humanas, considerando que el aprendizaje en el sujeto se da primero en el ámbito social al interactuar con las personas que lo rodean y en cooperación con un par o alguien que se le parece.

*Cada una de las funciones en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces: primero, en el nivel social, y luego, en el nivel individual; primero, entre las personas (interpsicológico), y luego en el interior del niño (intrapsicológico). Esto se aplica tanto para la atención voluntaria como para la memoria lógica y la formación de conceptos. Todas las funciones superiores se originan como verdaderas relaciones entre los individuos. (Vygotsky, 1978)*

El estudio de las interacciones que se dan entre estudiantes y docentes en procesos de enseñanza y aprendizaje, en los que el sujeto se posiciona como constructor de su conocimiento mediante la **interacción** con otros, corresponde a una mirada socio-constructivista del aprendizaje. Teniendo el aula como espacio en el que se generan las relaciones entre los tres componentes del triángulo interactivo, es decir: el alumno que aprende, el contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje, y el profesor que ayuda al alumno a construir significados sobre lo que aprende y a dotarlos de sentido.

Priorizando en unos ejes centrales basados en la ley de la doble formación en las funciones psicológicas superiores; la generalidad de zona de desarrollo próximo y el lenguaje como herramienta de mediación semiótica, que han permitido e impulsado investigaciones interesadas por las relaciones presentes en la **interacción social**<sup>3</sup>, se busca la comprensión del discurso y la construcción de significados entre el profesor y alumnos como entre los alumnos mismos.

---

<sup>3</sup> Capacidad de interactuar y establecer relaciones de confianza y afecto con adultos y pares, compartiendo, participando y colaborando en actividades grupales.

Las funciones en el desarrollo cultural del estudiante se dan inicialmente en el plano social antes que en el individual, ya que la interiorización tiene lugar cuando la regulación social se transforma en individual. Teniendo en cuenta que el proceso de interiorización o reconstrucción interna se produce dentro de la zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), se define como la brecha que se encuentra entre 1) la zona de desarrollo real, que se determina por la capacidad que tiene un individuo de resolver un problema sin ayuda, 2) la zona de desarrollo potencial, que se determina como la capacidad de resolver un problema con la ayuda de un adulto o compañero más capaz.

La construcción del conocimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se generan en el aula no se dan exclusivamente de maestro a estudiante, planteamiento que hace Eggen & Kauchak (2007), es decir dejando de lado la concepción unidireccional en estos procesos y gira la mirada a las actividades colaborativas que permiten interacción, confrontación de diferentes puntos de vista, argumentación, intercambio de información e interpretación.

Generar actividades que involucren trabajo colaborativo en el aula, produce en los estudiantes capacidades para entender y desafiar el pensamiento al tratar de razonar las diferentes perspectivas y a utilizar su propio sentido común. Sólo en la medida en que profesores y alumnos estén inmersos activamente en tareas significativas e interesantes lograrán resultados más eficaces para ambos en el proceso de enseñar y aprender.

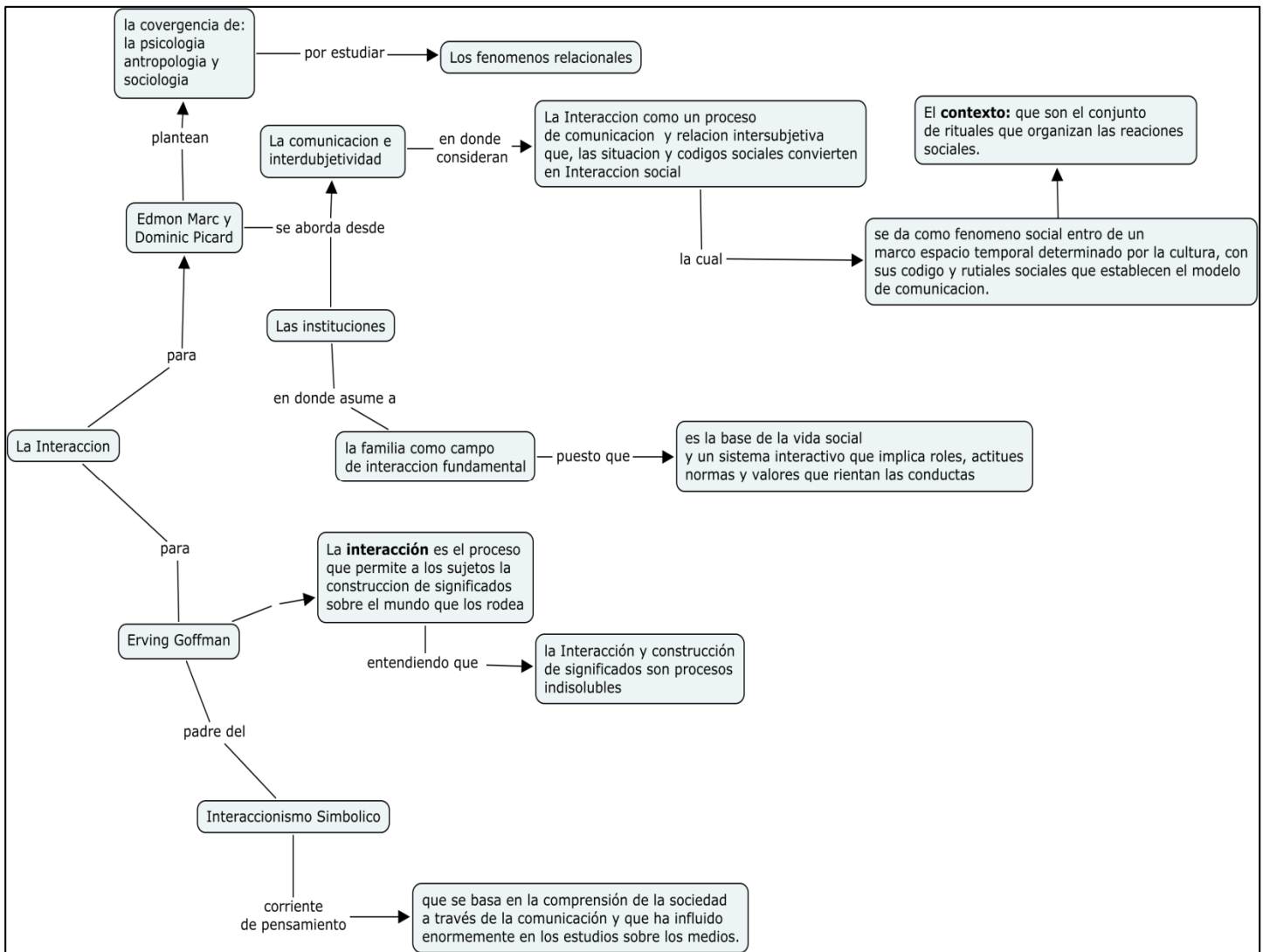
El esfuerzo para comprender la aseveración del otro implica una elaboración y un movimiento activo hacia una respuesta. Con ello, *“nuestro pensamiento se origina y forma en el proceso de interacción con los pensamientos ajenos”* (Bakhtin, 1995). Mercer (1997) hace referencia a su propia experiencia en situaciones similares y al mismo tiempo afirma que: *“un buen examen para saber si se comprende bien una cosa es tener que explicárselo a otra persona. Y discutir de manera razonable con alguien al que puedas tratar como a un igual social e intelectualmente es un método excelente para evaluar y revisar tu propia comprensión”*.

Dichas actividades deben tener en cuenta los contextos específicos para poder ser desarrolladas. Posibilitando realmente la construcción y comprensión conjunta de nuevos significados y nuevos conocimientos en los estudiantes por medio de la organización colaborativa en el aula por parte del docente. Siempre buscando generar condiciones adecuadas para que se logre una apropiación del conocimiento y que a su vez este contribuya al proceso de formación del estudiante. (Mercer, 1997).

Los procesos de construcción del conocimiento entre los estudiantes y su docente, van más allá de las simples interacciones comunicativas que se dan entre ambos, lo que hace necesario analizar *la interactividad*. Esto se evidencia al observar los cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje centrados en el intercambio comunicativo entre el profesor y alumno, para pasar a una enseñanza más eficaz, en donde surgen las relaciones interpsicológicas que subyacen a la actividad conjunta entre ambos.

Por lo cual es pertinente profundizar en los conceptos de *interacción e interactividad* y así, asumir la posición desde donde se entenderán estos conceptos en el desarrollo de esta investigación.

### 6.2.1 Interacción e Interactividad



Esquema 2 Interacción

Para Edmon Marc y Dominique Picard en su libro *La interacción social*<sup>4</sup>, la *Interacción* es un referente conceptual donde se abordan tres dimensiones: comunicacional, intersubjetiva e institucional. También plantean una convergencia de varias disciplinas como: psicología, antropología y sociología. Esta convergencia radica en el interés de algunos investigadores por estudiar los fenómenos relacionales, es decir *la interacción*. Uno de los investigadores es el

<sup>4</sup> *La interacción social*. cultura, instituciones y comunicación, Barcelona : Paidós Ibérica, 1992, España

sociólogo y escritor Erving Goffman y su corriente del **Interaccionismo simbólico**<sup>5</sup>, para quien “*la interacción es el proceso que posibilita a los sujetos sociales construir significados sobre el mundo que los rodea*” además entiende que la interacción y construcción de significados son procesos indisolubles.

Desde la perspectiva de Marc y Picard, el interés por el estudio de estos fenómenos **interaccionales** converge en la corriente de la perspectiva **Interaccional**, la cual tiene orientaciones de tipo epistemológico y metodológico. La primera tiene “*por objeto los procesos de comunicación en el interior de los sistemas*”. (Marc & Picard, 1992)

La segunda se basa en la etnografía a partir de la cual se intenta considerar al sujeto “*como un elemento de un sistema más amplio, incluye la relación con los otros y el contexto: es este sistema el que constituye la unidad básica de análisis*”. (Marc & Picard, 1992, p.14)

Los autores fundamentan la definición de **interacción social** desde la psicología social, según la cual, “*es la parte social presente en todo encuentro, incluso en los más íntimos porque todo encuentro interpersonal supone <interactuantes> socialmente situados y caracterizados y se desarrolla en un <contexto> social que imprime su marca, aportando un conjunto de códigos, de normas y de modales que vuelven posible la comunicación y aseguran su regulación*”. (Marc & Picard, 1992, p.16)

Este fenómeno es visto como un **fenómeno social total**, según el sociólogo y antropólogo Marcel Mauss <sup>6</sup>“*se trata de un fenómeno en el que la totalidad de la sociedad y sus instituciones están implicadas y en el que interactúan muchas dimensiones, psicológicas, sociales y culturales*”. (Marc & Picard, 1992, p.17)

---

<sup>5</sup> La corriente del interaccionismo simbólico, bautizada con este nombre en 1938, parte de la importancia de la comunicación en el desarrollo de la sociedad, la personalidad y la cultura. Surgida en el marco de la Escuela de Chicago, que trató de responder al predominio de la investigación positivista empírica que predominaba en Estados Unidos durante el primer tercio del siglo XX, el interaccionismo simbólico tiene sus raíces históricas en el pragmatismo y el conductismo.

<sup>6</sup> Marcel Mauss (Épinal, 10 de mayo de 1872 – París, 10 de febrero de 1950) fue un antropólogo, sociólogo y socialista (no marxista) considerado como uno de los «padres de la etnología francesa».

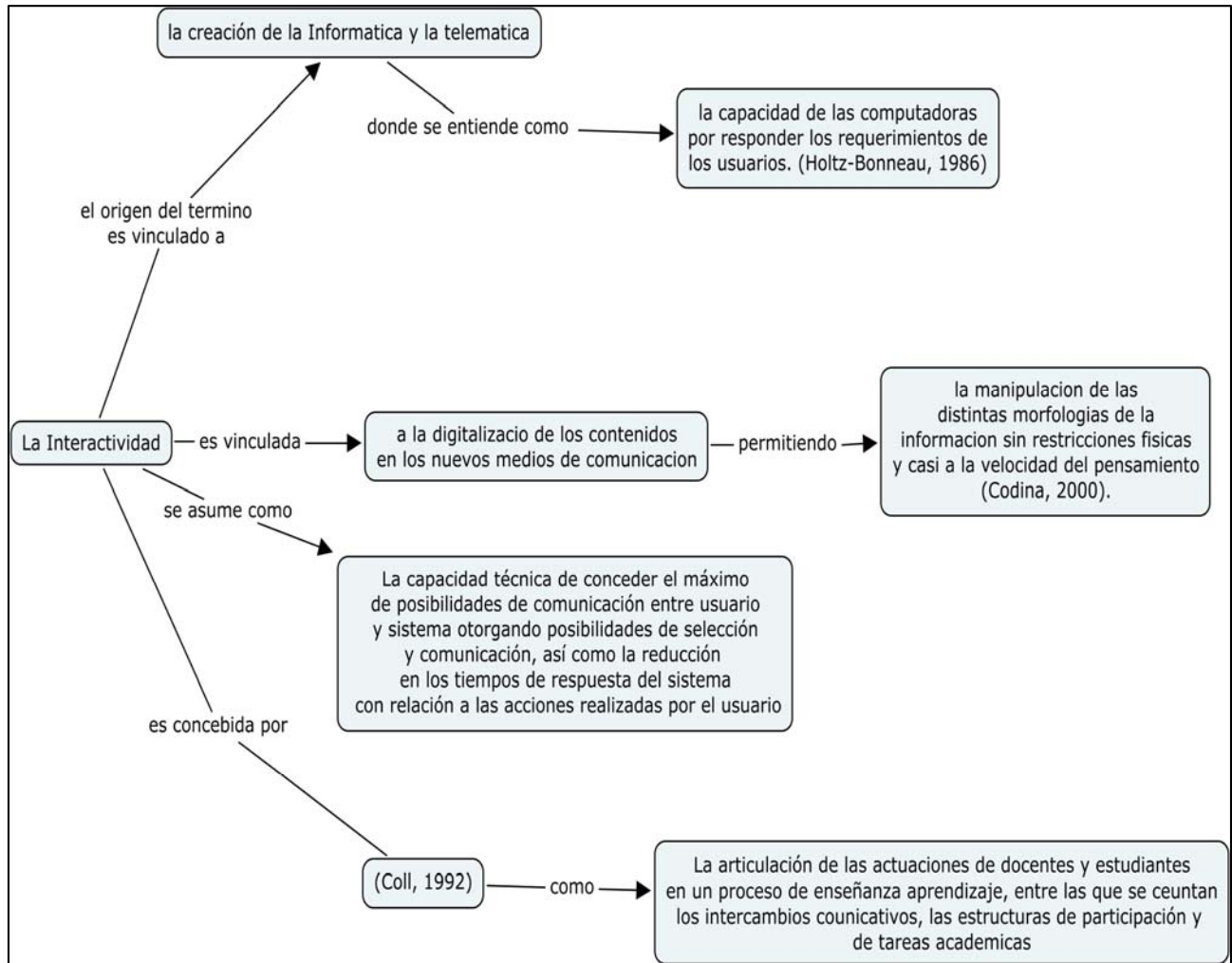
En su apuesta por comprender la interactividad social, Marc y Picard estructuran tres apartados en los que se analiza dicho fenómeno. El primero se centra en ***la interacción y la comunicación***. Se considera que la interacción es un proceso de comunicación y una relación intersubjetiva. La comunicación siendo un proceso ***interactivo*** donde los interlocutores alternan posiciones de emisor y receptor, en el que intervienen la palabra y la percepción que se tiene del otro.

El siguiente apartado se encarga de las situaciones y los códigos sociales, dimensión que convierte ***la interacción social***, en un fenómeno social dentro de un marco espacio-temporal configurado por la cultura. Dicho fenómeno conlleva a códigos y rituales sociales, además de pertenecer a una institución que determina los modelos de comunicación, roles, valores y finalidades; lo cual señala al contexto como el campo social en el que se inscribe ***la interacción***; dicho campo tiene códigos, que son: *“el conjunto de rituales que organizan las relaciones sociales”*. (Marc & Picard, 1992, p.73), imponen normas y reglas de conducta que son los reguladores de las interacciones sociales.

El último apartado asume a la familia como campo de interacción fundamental puesto que es la base de la vida social, además es un *“modelo del sistema interactivo que implica un especialización de roles y actitudes, una relación de lugar, normas relacionales y un conjunto de representaciones y valores que orientan las conductas”*. (Marc & Picard, 1992, p.155)

Siguiendo esta línea se tomará como referente el primer apartado en donde ***la interacción*** es vista como un proceso de comunicación y de relación intersubjetiva. Siendo además un proceso interactivo, desde donde se iniciara el abordaje para comprender el concepto de ***interactividad***.

### 6.2.1.1 Interactividad



Esquema 3 Interactividad

La **interactividad** es un término rico por la multiplicidad de sus significados. A pesar de lo nuevo del concepto, ya en la década del 80 la francesa Françoise Holtz-Bonneau advertía que era una “palabra mítica y maltratada” (Holtz-Bonneau, 1986).

Si bien, el uso actual del término abarca a una variedad de disciplinas, su origen está vinculado con la creación de la informática y de la telemática ( (Holtz-Bonneau, 1986); (Multigner, 1994)). Desde este campo, **la interactividad es vista como la capacidad de las computadoras por responder a los requerimientos de nosotros los usuarios.**

Pero el concepto ha sido abordado también desde otros puntos de vista que no sólo aluden a esta relación individuo-computadora, sino también al vínculo mediado entre los individuos. Otros autores se inclinan más hacia el ámbito de la comunicación. “*El estudio de la interactividad es parte de la evolución en la ontología y epistemología de las nuevas tecnologías de comunicación en general, y las computadoras como medio en particular*”, indica Sheizaf Rafaeli, uno de los teóricos más influyentes de la interactividad<sup>7</sup>.

Si bien, como señala Rogers, (1986), los medios tradicionales permiten cierto grado de interactividad, son los **nuevos medios de comunicación** desde el teletexto y el videotexto hasta Internet y la WWW los que han originado el uso del concepto, debido a las opciones selectivas y comunicativas que presentan. Particularmente, **la interactividad** está asociada en primer lugar, a la **convergencia de tres sectores: telecomunicaciones, informática y medios de comunicación**. (Chalezquer, 2000).

En segundo lugar, la interacción está vinculada con **la digitalización de los contenidos** en los nuevos medios, lo que abre puertas a una manipulación de las distintas morfologías de la información sin restricciones físicas y casi a la velocidad del pensamiento (Codina, 2000).

Por otro lado, la interactividad se relaciona con un flujo de los mensajes que se diferencia del predominante unidireccional y monológico que plantean los medios de comunicación tradicionales. Como destacan muchos autores, los nuevos medios establecen un nuevo modelo de comunicación (Marchand, 1987) (Silva, 2000).

En las ciencias de la comunicación, el término **interactividad** comenzó a utilizarse en forma incipiente en los años 70's, cuando surgieron los primeros medios de información, entretenimiento y servicios que planteaban un cambio notable con respecto a los tradicionales medios masivos. La creación a finales de los '70 de servicios de televisión interactiva, teletexto y, sobre todo, de videotexto fueron edificando el escenario para un nuevo modelo de

---

<sup>7</sup> [“The study of interactivity is part of the evolution in the ontology and epistemology of new communication technologies in general, and computes as media in particular”].

comunicación que venía a cuestionar el flujo predominantemente unidireccional que producían los medios tradicionales

Por tanto durante los '80, el término *interactividad* cobró mayor relieve en los estudios de comunicación. Surgieron entonces, las primeras definiciones del concepto e incluso las primeras investigaciones que intentaron abordarlo y medirlo en sus distintos grados. Entre los trabajos de la época que sentaron las bases para una aproximación al estudio de la *interactividad* se destacan los de (Bretz, 1983), (Rice, 1984), (Everett, 1986).

Ahora bien, el afianzamiento en el uso del concepto fue en paralelo a la consolidación de los nuevos medios, que si bien nunca llegaron a tener un público masivo, despertaron cierto interés en los estudiosos de la comunicación<sup>8</sup>. La principal característica que diferenciaba a los nuevos medios, de los tradicionales era el mayor potencial interactivo, tanto en lo que hace a las opciones de selección como a las posibilidades de expresión y comunicación que revelaban un flujo bidireccional como multidireccional en los mensajes.

A pesar de estos estudios e investigaciones que se han mencionado, el término *interactividad* sigue siendo hoy un concepto que genera más dudas que certezas, como ya se señaló al comenzar este apartado, resulta inexplorado en muchos de sus aspectos, por lo cual se asumirá en este punto la siguiente concepción de *Interactividad*:

- La capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades de comunicación entre usuario y sistema, otorgando posibilidades de selección y comunicación, así como la reducción en los tiempos de respuesta del sistema con relación a las acciones realizadas por el usuario.

---

<sup>8</sup> A mediados de la década, Ronald Rice (1984) reportó 80 servicios de videotexto en el mundo, 35 de los cuales funcionaban en Estados Unidos. Sin embargo, sólo en Francia el servicio de videotexto obtuvo un éxito masivo con el sistema Minitel. Allí se llegaron a instalar 6,5 millones de terminales que fueron utilizadas por uno de cada cuatro hogares franceses y por un tercio de la población adulta (Castells, 1999: 375).

Por su parte Coll<sup>9</sup> tiene la siguiente perspectiva de la *interactividad*: *la describe como la articulación de las actuaciones de docentes y estudiantes en un proceso de enseñanza y aprendizaje* (Coll y otros 1992)<sup>10</sup> infiriendo con esto que los profesores y estudiantes no actúan de manera aislada, sino que sus acciones están articuladas en cada una de las prácticas discursivas y no discursivas. Concluyendo con esto que la actividad conjunta no es una construcción estática, ya que ésta se modifica, efectúa y evoluciona a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje; Onrubia explica el análisis de la interactividad así:

*...no se limita a abordar en el vacío los comportamientos del profesor y de los estudiantes en la resolución de las tareas y contenidos en el aula, sino que insiste en su ubicación e interpretación desde el punto de vista de su funcionalidad o significado en términos de influencia educativa. Existe un doble proceso de construcción conjunta: uno es el que se cumple individualmente en cada uno de los sujetos mediante el cual construyen sus conocimientos; y el otro que se realiza a través la actividad conjunta que se promueve entre maestros y estudiantes. Estos dos procesos son simultáneos y ocurre mediante actuaciones articuladas de los participantes.* (Onrubia, 1992)

Coll y colaboradores (2001) definen la interactividad como:

1. “La noción de interactividad resalta la articulación e interrelación de las actuaciones del profesor y los alumnos en una actuación concreta de enseñanza y aprendizaje.”
2. La interactividad incluye tanto los intercambios comunicativos cara a cara entre los participantes como todas aquellas actuaciones cuyo sentido queda

---

<sup>9</sup> César Coll Salvador es doctor en Psicología. Catedrático de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Barcelona. Es coordinador de Grupo de Investigación en Interacción e Influencia Educativa de la Universidad de Barcelona - GRINTIE- y del Grup d'Innovació Docent en Psicologia de l'Educació -GIDPE- desde su creación a finales de la década de 1980 Es miembro del grupo de expertos en reformas educativas de la Organización de Estados Iberoamericanos -OEI. Es el coordinador del grupo promotor de la red interuniversitaria de excelencia sobre Procesos de Aprendizaje y Prácticas Educativas - red PAyPE- que opera en el marco del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.

<sup>10</sup> Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J., & Ronchera, M. J. (1992). *Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa*. Madrid: Infancia y Aprendizaje

definido en el marco de su interrelación con otras actuaciones anteriores o posteriores de los propios participantes como, por ejemplo la realización individual por parte de los alumnos de una tarea asignada por el profesor o la realización por parte de los alumnos de una tarea en pequeños grupos sin la presencia del profesor. La noción de interactividad supone, por ello, la necesidad de considerar y analizar las actuaciones de cada uno de los participantes en el marco de su interrelación con las actuaciones de los restantes participantes.

3. La interactividad se regula de acuerdo con un conjunto de normas: La estructura de la participación, esta consta de dos tipos de estructura: la estructura de la participación social, vinculada a los roles, derechos y obligaciones de los participantes; y la estructura de la tarea académica, vinculada a las características y secuenciación del contenido y las tareas de aprendizaje. El conocimiento de las reglas que regulan ambas estructuras es esencial para los participantes, ya que les permite interpretar las acciones de los otros e intervenir ellos mismos adecuadamente en la actividad conjunta.

La interactividad se plasma en las formas de organización de la actividad conjunta entre profesor y alumnos, definidas como las diversas maneras en que estos articulan, de manera regular y reconocible, sus actuaciones, en torno a un contenido o tarea de aprendizaje. (Coll y colaboradores, 1992) Cada forma de la organización de la actividad conjunta, responde a una determinada estructura de participación, y el conjunto de formas de organización conjunta construidas a lo largo de un proceso de enseñanza y aprendizaje configuran la estructura de la interactividad”.

La actividad discursiva y no discursiva de los participantes es otro de los elementos fundamentales en el análisis de la interactividad, pues ésta constituye los diferentes intercambios comunicativos de docente y estudiantes, como las actuaciones que desarrollan unos y otros.

De acuerdo a estos postulados es importante señalar que la enseñanza y el aprendizaje son procesos interrelacionados, donde la actividad mental del estudiante es orientada por el docente hacia el desarrollo de diferentes tareas de aprendizaje. La intervención del docente, compañeros o recursos que se encuentren a disposición del estudiante actúan como ZDP que potencian el proceso de construcción del estudiante.

### **6.2.2 Zona de Desarrollo Próximo**

(COLL, 2001) recoge el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky (ZDP) y la define como: “La distancia entre el nivel real de desarrollo; determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero”

Para Vygotsky, la participación de los estudiantes en diferentes actividades culturales donde comparten con compañeros los conocimientos e instrumentos desarrollados por la cultura, les permiten estructurar las herramientas necesarias para pensar y actuar. Los agentes activos de desarrollo próximo no solo incluyen las personas como niños y adultos con distinto grado de experiencia, sino además a artefactos como libros, videos, soporte informático, etc.

A continuación se describen algunas de las características de ZDP que asume el grupo GRINTIE:

1. La ZDP no es una propiedad del individuo en sí, ni del dominio interpsicológico, sino de ambos: está determinada conjuntamente por el nivel de desarrollo del niño y por las formas de instrucción implicadas en el desarrollo de la actividad. Son las actividades educativas o procesos de enseñanza y aprendizaje, los que crean la zona de desarrollo próximo.
2. La ZDP, en segundo lugar, no es una zona estática sino dinámica, donde cada paso es una construcción interactiva específica de ese momento, que abre a su vez, distintos cursos de evolución futuros. El adulto o el niño más competente realizan acciones encaminadas a

que el participante menos competente pueda hacer de forma compartida lo que no es capaz de realizar solo.

En estas acciones, las personas adultas controlan el centro de atención y mantienen los segmentos de la tarea en los que participan siempre en un nivel de complejidad adecuado a las posibilidades de niños y niñas. (Bruner, 1986) Lo que Wood, Bruner y Ross han formulado como andamiaje. Este concepto sugiere que el apoyo que el adulto proporciona al niño es aquel que se ajusta a sus competencias en cada momento y que va variando a medida que este puede tener más responsabilidad en la actividad.

Esta ayuda al niño tiene como condición complementaria, el ser un apoyo gradual y transitorio, pues la disminución de la ayuda, así como, la entrega progresiva del control al niño según sea su progreso en la tarea, aseguran el traspaso de responsabilidad que es en si la meta de la actividad.

3. Destaca que el rol activo de los aprendizajes juega un importante papel en el carácter dinámico de la ZDP. Las investigaciones de (Newman, Griffin, & Cole, 1989) realizadas en el contexto educativo, han mostrado que las intervenciones de todos los participantes en una actividad son fundamentales.

El proceso de construcción conjunta está enmarcado dentro de una realidad que apropia elementos y avances tecnológicos propios de cada época. Es así como en las últimas décadas el contexto económico, político, cultural al igual que el aula de clase, están permeados por la sociedad de la información en la que se vislumbran nuevos retos para la escuela y nuevos cuestionamientos para los agentes educativos acerca del uso de los recursos tecnológicos en la práctica educativa.

Para ajustar un poco más la concepción de *interactividad* desde el socioconstuctivismo, se hace necesario comprender el triángulo didáctico.

### 6.2.3 Triángulo Didáctico

El triángulo didáctico es un sistema de referencia para explicar las relaciones generadas entre el saber, el profesor y el estudiante; componentes considerados necesarios para cualquier situación pedagógica. En este triángulo los vértices corresponden a cada uno de los tres componentes mencionados, mientras que los lados corresponden a las relaciones que se establecen entre estos. Definiendo la relación entre el profesor y el saber cómo enseñanza o relación didáctica, a la relación entre el estudiante y el saber cómo aprendizaje y por último la relación entre profesor y alumno como formación o mediación. Teniendo presente que el docente se presenta y facilitador del proceso de todo el proceso.

La enseñanza, el aprendizaje y los contenidos en el triángulo didáctico son tenidos en cuenta como elementos básicos e indivisibles de la práctica educativa, en los que la enseñanza es vista como el proceso planeado de ayuda e influencia educativa intencional que, a través del desarrollo de tareas relacionadas con contenidos específicos es brindada.

El proceso de construcción progresiva de sistemas de significados y atribución de sentido a los contenidos escolares es el aprendizaje, los contenidos escolares hacen referencia a los saberes seleccionados para ser aprendidos por los alumnos, los cuales se organizan en áreas curriculares que la escuela imparte a través de su currículo, en este caso la Universidad.

Las relaciones entre los elementos del triángulo son dinámicas, consideran la actuación encubierta y manifiesta de profesores y estudiantes respecto a los contenidos o tareas de manera conjunta y articulada.

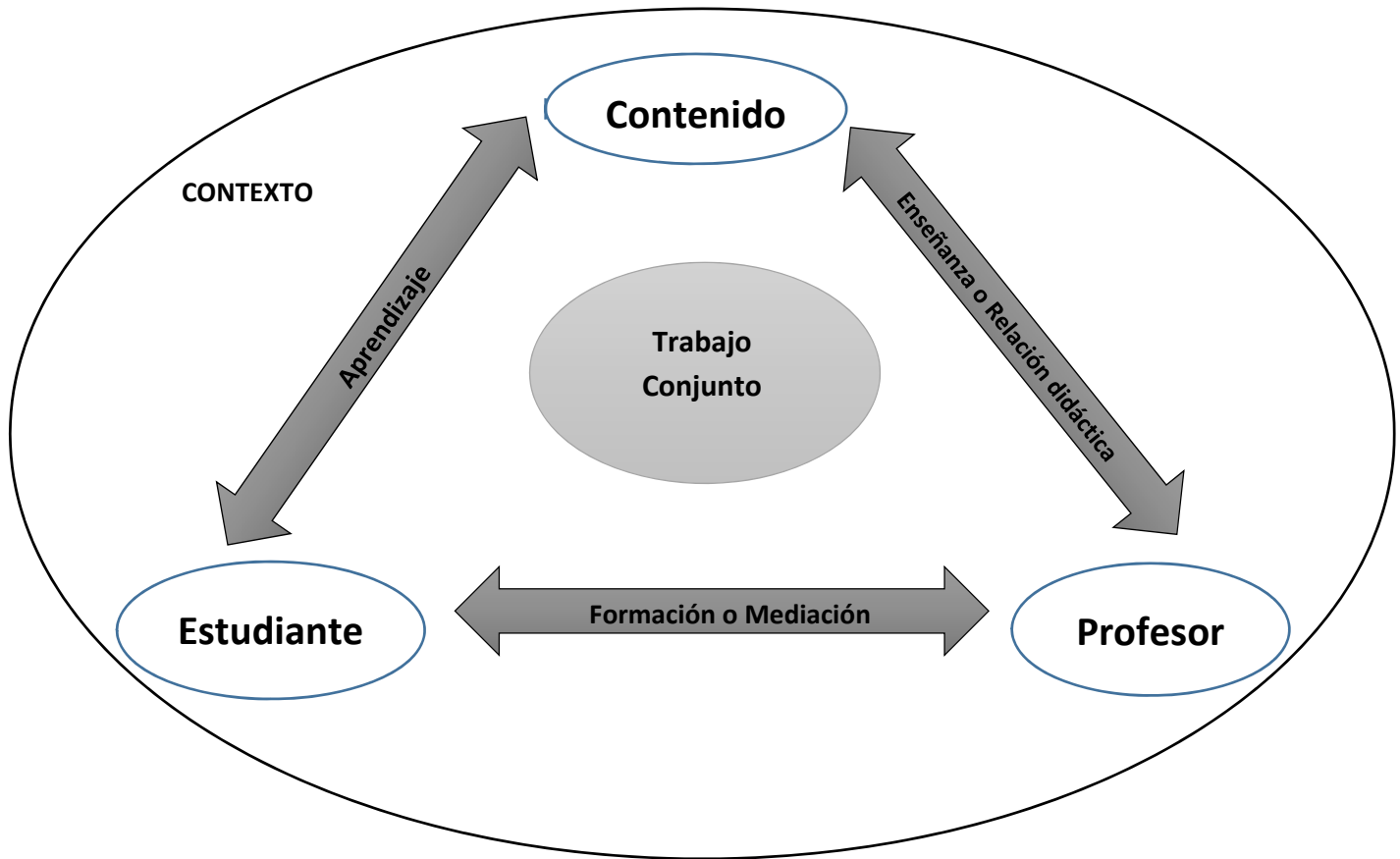


Ilustración 1 Triángulo Didáctico adaptado de (Coll, C; Colomina, R; Onrubia, J., 2008)

### 6.3 Niveles de interactividad

El nivel de interactividad mide las posibilidades y el grado de libertad del usuario dentro del sistema, así como la capacidad de respuesta de ese sistema en relación al usuario en calidad y en cantidad. Esta relación se podría poner en paralelo con el esquema de comunicación: emisor, receptor, respuesta (en feedback).

La existencia de recursos que permiten al usuario establecer un proceso de actuación participativa-comunicativa con los materiales, será lo que definirá el grado de interactividad del producto. Así un elevado nivel de interacción se define como la existencia de un amplio abanico de opciones de acceso a la información, sencillez en el modo de comunicarse con el producto, y gran rapidez en la realización de los procesos (a nivel técnico).

Visto de esta manera, si se incrementan las posibilidades de interactuar con los productos, siendo cada vez más grande el grado de libertad del usuario a la hora de tomar decisiones en relación a << ¿qué hacer? o ¿qué buscar?>> y <<¿cómo buscarlo?>>, y se consigue aumentar el grado de eficacia de la aplicación al <<obedecer>> las instrucciones del sujeto, se podrá decir que se incrementa el nivel de interactividad.

#### 6.4 Estructuras de Interactividad en las aulas

Las investigaciones que examinan las influencias recíprocas de las acciones del profesor y del estudiante, como las investigaciones desarrolladas por el grupo GINTIE acerca de las nuevas tecnologías y la docencia universitaria o los trabajos de (Northedge, 2003) y su grupo que apoyan la idea de que aprender es hacerse con el discurso especializado de una comunidad en la que el profesor actúa como el guía de la misma. Asumen una noción de *buen aprendizaje y buena enseñanza* como un proceso que contiene al menos cuatro propiedades:

- a. Debe entenderse desde las reglas de la comunicación humana y por tanto con el objetivo de *compartir significados*.
- b. Tiene una naturaleza *colaborativa* en el sentido que las partes (profesor y estudiantes) deben tener algún grado de participación activa.
- c. Tiene una naturaleza *dinámica* en el sentido de que una de las partes (el estudiante) habrá de incrementar su contribución según avanza el proceso.
- d. Su resultado deseable es una *comprensión profunda y sustantiva* del material.

Estas propiedades que enmarcan los lineamientos constructivistas, se centran en el rol que juegan la interacción entre los actores del triángulo didáctico con el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo cual es apropiado tratar el tema de la interacción entre iguales.

### 6.4.1 La efectividad de la interacción entre iguales

Centrándose en el papel protagonista que un alumno puede llegar a jugar en su aprendizaje y el de sus compañeros. Seguramente todos en algún momento, han tenido que realizar una explicación a algún compañero de un tema o contenido trabajado en el aula, y al hacerlo, este estudiante se ha visto forzado a organizar sus conocimientos para poder explicarlos de manera clara y comprensible, sumando claro está las disertaciones, aclaraciones e interpretaciones del compañero. Logrando con estas acciones una mejora en la comprensión de los conocimientos a explicar, pues el esfuerzo para comprender la aseveración de otro, implica una elaboración y un movimiento activo hacia una respuesta, “*nuestro pensamiento se origina y forma en el proceso de interacción con los pensamientos ajenos*” (Bakhtim, 1995).

Las investigaciones que se han centrado en las relaciones que se producen entre iguales, a pesar de la falta de explicación integrada sobre cómo la *interacción* entre iguales puede influir en el desarrollo cognitivo. Enfatizan siempre la importancia de los intercambios comunicativos que surgen durante la resolución conjunta de un problema o tarea. (Coll & Colomina, Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar, 1990). A continuación se enunciarán algunos factores que acentúan la eficacia del aprendizaje cooperativo frente a las estructuras cooperativas o individualista.

Según (Johnson, Johnson, Stanne, & Garibaldi, 1990)

- a. Las actividades de carácter cooperativo favorecen la aparición de conflictos cognitivos entre los aprendizajes, condición necesaria pero no indispensable para que se produzca un aprendizaje significativo.
- b. Proporciona soporte o apoyo para resolver dichos conflictos.
- c. No solo incrementa el rendimiento de los estudiantes, sino que aumenta la motivación intrínseca y actitudes más positivas frente al aprendizaje.

- d. Estas actitudes y motivaciones recaen en niveles altos de autoestima y favorecen la percepción positiva y el entendimiento entre compañeros.

Al referirse a la *interacción* entre iguales se está también aludiendo a la *interacción* que se da en el grupo-aula cuando los estudiantes participan de manera activa en el desarrollo de la clase, cuando discuten en grupo, ya sea con intervención o no del profesor. Así en el aula, es frecuente encontrarse con discusiones dialogadas o conversaciones entre profesor y estudiantes en la que estos últimos no solo responden a los cuestionamientos hechos por el profesor, sino que participan de muchas maneras. Ejemplo de ello pueden ser las intervenciones en el aula dirigiéndose al profesor o al grupo de clase, lo que implica la generación de un tipo de habla que puede llegar a cumplir las mismas funciones que el habla del docente. Así se ha encontrado que alumnos mediante intervenciones discursivas pueden llegar a hacer uso de las mismas estrategias y mecanismos discursivos que sus profesores, favoreciendo con ello no solo el aprendizaje propio, sino también el de sus compañeros (Candela, 1999).

Expuesto lo anterior se asume que el concepto de *estructura interactiva* entendida como aquellas formas de organización de la interacción didáctica o grupal entre los actores en un escenario en concreto (profesor y estudiantes), reflejan la manera en que se da la interacción discursiva entre estos a lo largo de una unidad temática, y que según el trabajo desarrollado por (Prados, Cubero, & De la mata, 2014) se pueden presentar de la siguiente manera:

- a. **Exposición del profesor:** monólogo en el que retoma la información dada, presenta información nueva, conecta ambas o pide una tarea al alumnado; la posibilidad de intervenir de los oyentes es limitada o nula. Se establece un mínimo de dos minutos de duración para categorizar la intervención del maestro como puntual, a excepción de las que se dan al final de las sesiones pues estas suelen ser muy breves.
- b. **Presentación dialogada:** momento en que el profesor retoma la información dada, presenta información nueva, o pide una tarea apoyándose en las

intervenciones de los alumnos que contestan a sus preguntas o bien intervienen por voluntad propia pues la actividad se presta para ello.

- c. **Discusión:** Se trata de aquellos momentos interactivos en los que los estudiantes, principalmente, discuten en torno a una temática concreta. El discurso predominante es el del estudiante, aunque el del profesor también está presente en menor medida. Éste hace de moderador de la actividad dando los turnos y guiando el contenido de la discusión. Puede parecerse a la presentación dialogada en cuanto la composición de preguntas y respuestas, pero existe mayor intercambio entre los participantes, las evaluaciones a las respuestas las dan los propios alumnos más que el profesor. Estas discusiones terminan bien con un cambio de actividad o con un cierre de la temática discutida por parte del profesor.
- d. **Exposición del estudiante:** Monólogo de un alumno o alumna que presenta ante el grupo clase un contenido concreto previamente preparado.
- e. **Preguntas y/o comentarios de estudiantes sin responder:** Sucesión de intervenciones de los alumnos (distinto al que expone), en las que se hacen comentarios o preguntas sobre el contenido previamente expuesto por un estudiante.
- f. **Conversación entre el profesor y un estudiante:** Momentos interactivos entre el profesor y un alumno/a cuya exposición acaba de finalizar. Es un diálogo entre el profesor y el alumno en cuestión.
- g. **Trabajo en pequeños grupos con aclaraciones del profesor:** Tiempo en el que los estudiantes están trabajando en pequeños grupos realizando una tarea común. El profesor interactúa puntualmente con los diversos grupos supervisando el trabajo de sus componentes y aclarando posibles dudas. Ocasionalmente éste hace pequeñas interrupciones para hacer una aclaración al grupo o clase sobre la tarea que están realizando. Este tipo de estructura siempre va seguida de una puesta en

común que hemos incluido dentro de la estructura interactiva denominada discusión.

## 6.5 Las TIC en Contextos Escolares

Coll (2004) afirma que el impacto de las TIC sobre las prácticas educativas no depende tanto de la naturaleza y características de la tecnologías que se utilizan, como del uso pedagógico que se hace de ellas y que, bajo determinadas condiciones, la incorporación de las TIC a los procesos formales escolares de enseñanza y aprendizaje puede llegar a transformar en profundidad el espacio pedagógico. En consecuencia, la naturaleza de las relaciones que se establecen entre estudiantes, contenido y profesor. De ahí la importancia crucial de las *mediaciones entre educación, cultura y las nuevas TIC*.

*Educar «con» nuevas tecnologías de información y de conocimiento implica, en cierto modo, educar «para» imprimirle al uso de estas nuevas TIC un significado que se desligue de la producción de sentido, tanto individual como colectivo. Dicha producción de sentido se nutre, a su vez, de la cultura propia. Por tanto, no se trata de transmitir una «euforia amnésica», sino de infundir el gusto y la responsabilidad por el encuentro entre cultura y tecnología, entre lo propio y lo exógeno, entre el sentido y el instrumento. (Bustos, 2006)*

La enseñanza y el aprendizaje en entornos virtuales se caracteriza por ser un proceso de construcción que supone una reelaboración de contenidos mediados por la estructura cognitiva de los participantes. “El aprendizaje virtual por lo tanto, no se entiende como una mera traslación o transposición del contenido externo a la mente del alumno sino como un proceso de (re)construcción personal de ese contenido que se realiza en función, y a partir de, un amplio conjunto de elementos que conforman la estructura cognitiva del estudiante: capacidades cognitivas básicas, conocimiento específico de dominio, estrategias de aprendizaje, de autorregulación, factores afectivos y motivaciones, metas, representaciones mutuas y expectativas”. La actividad mental constructiva del estudiante al integrar los diferentes elementos de su estructura cognitiva, desarrolla procesos significativos de aprendizaje. (Onrubia, 2005)

La educación del siglo XXI no se concibe ni se desarrolla aisladamente de la realidad contemporánea, sino que está inmersa en su contexto. Las TIC ya forman parte de los escenarios cotidianos de la sociedad y la familia, la escuela no puede ser ajena a esta realidad y debe además de proporcionar acceso a las TIC, educar para su adecuada utilización y en la práctica educativa propender por el uso pedagógico de los diferentes recursos tecnológicos.

La sociedad digital ha creado nuevas formas de alfabetización que no se pueden dejar de lado ya que la formación ciudadana también implica ser competente en el mundo digital. El acceso a la información globalizada, los sistemas de participación en la red, la comunicación a través de los medios electrónicos, son elementos de importancia para el desarrollo de competencias ciudadanas (Coll & Moreneo, 2008).

## **6.6 Procesos de Interactividad mediados por TIC**

Coll y Monereo en el texto *Psicología de la Educación Virtual* plantean que la potencialidad mediadora de las TIC solo se actualiza y se hace efectiva, cuando estas tecnologías son utilizadas por estudiantes y docentes para planificar, regular y orientar las actividades propias de la práctica educativa; implementando modificaciones pertinentes de acuerdo a los procesos intra e inter-psicológicos presentes en la enseñanza y aprendizaje. Lo que indica que solo un uso efectivo, adecuado y pedagógico de las herramientas tecnológicas en los procesos educativos es lo que posibilita el desarrollo potencial de las TIC como instrumentos que apoyan la interactividad entre docente, estudiantes y contenidos.

Coll y Monereo, (2008) proponen cinco categorías de uso de las TIC. Describas a continuación:

1. “Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos de aprendizaje; son utilizadas para:

- Buscar y seleccionar contenidos de aprendizaje.

- Acceder a repositorios de contenidos, tareas y actividades con formas más o menos complejas de organización.
- Explorar, profundizar, analizar y valorar contenidos de aprendizaje.

2. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos de enseñanza y aprendizaje; son utilizadas por los profesores para:

- Buscar y seleccionar información relacionada con los contenidos de enseñanza.
- Acceder a repositorios de objetos de aprendizaje, bases de datos y bancos de propuestas de actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Elaborar y mantener registros de las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Planificar y preparar las actividades de enseñanza y aprendizaje para su desarrollo posterior en las aulas.

3. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos; se caracterizan por:

- Llevar a cabo intercambios comunicativos entre profesores y alumnos relacionados o no con los contenidos o las tareas y actividades de enseñanza y aprendizaje.

4. Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje. Algunos de los ejemplos que caracterizan este tipo de uso se describen a continuación:

- Como auxiliares o amplificadores de determinadas actuaciones del profesor o los estudiantes.
- Para llevar a cabo un seguimiento de los avances y dificultades de los alumnos por parte del profesor y del propio proceso de aprendizaje por parte de los alumnos.
- Para realizar un seguimiento, solicitar u ofrecer retroalimentación, orientación y ayuda relacionada con el desarrollo de la actividad y sus productos o resultados.

5. Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje; se caracterizan por:

- Configurar entornos o espacios de aprendizaje individual o colaborativo en línea.
- Configurar entornos o espacios de actividades en línea que se desarrollan en paralelo y a los que los participantes pueden incorporarse, a de los que pueden salirse de acuerdo con su propio criterio.

La implantación de las TIC en las prácticas educativas de aula, termina siendo un proceso en donde se requiere de la utilización de los recursos tecnológicos dentro de la práctica educativa, que de acuerdo con lo propuesto por (BARBERÁ, 2008) estos recursos tecnológicos median la actividad conjunta entre docente - estudiantes y apoyan en el desarrollo de la tarea, se diferencian dos tipos de interactividad; una interactividad tecnológica y una interactividad pedagógica.

La interactividad tecnológica hace referencia a la manera de cómo organizar la actividad conjunta de acuerdo a las características, posibilidades de uso, accesibilidad de los recursos tecnológicos presentes en el contexto educativo. La interactividad pedagógica hace relación a las formas de organización de la actividad conjunta, las maneras de estructurar la interactividad por parte de los participantes o diseño instruccional previsto para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La interactividad tecnológica y la interactividad pedagógica se diferencian en aspectos relacionados con los usos de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje y los usos efectivos desarrollados por los participantes a lo largo del proceso, conocido también como interactividad potencial e interactividad real; la primera hace referencia a lo planeado a través del diseño tecnopedagógico y la segunda a lo desarrollado.

El diseño tecnopedagógico es definido por Coll, Mauri y Onrubia como:

*Conjunto de herramientas tecnológicas acompañadas de una propuesta más o menos explícita, global y precisa, según los casos, sobre la forma de utilizarlas para la puesta en marcha y el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje. El diseño incluye tres grupos de elementos: una propuesta de contenidos, objetivos y actividades de enseñanza y aprendizaje, así como orientaciones y sugerencias sobre la manera de abordarlas y desarrollarlas; una oferta de herramientas tecnológicas; y una serie de sugerencias y orientaciones sobre cómo utilizar esta herramientas en el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje propuestas (Barberá, 2008).*

De acuerdo a lo propuesto por Coll (2008) la incorporación de herramientas tecnológicas a la planificación de un proceso formativo, incluye siempre una serie de normas y procedimientos de uso más o menos explícito y formalizado, de las herramientas incorporadas. Las normas y procedimientos de uso, son un elemento esencial del diseño tecno-pedagógico y constituyen el referente inmediato a partir del cual, los participantes utilizan las herramientas tecnológicas con el fin de organizar su actividad conjunta en torno a los contenidos y tareas de enseñanza y aprendizaje.

El diseño tecnopedagógico integra los aspectos tecnológicos y pedagógicos; lo tecnológico se plasma a través de las herramientas y recursos disponibles, lo pedagógico por su parte se plasma en la propuesta de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza y aprendizaje, así como criterios, instrumentos y actividades de evaluación, que presiden el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la práctica, ambos diseños forman una propuesta de conjunto, “un diseño tecnopedagógico” (Coll 2004) que constituye el referente a partir del cual profesor y estudiantes desarrollan la actividad conjunta (Barberá, 2008).

## 6.7 Competencias TIC del docente

Es relevante mencionar las competencias que requiere un docente en el manejo de las TIC para su incorporación en el aula de clase, haciendo así efectivo el proceso interactivo de enseñanza aprendizaje, para lo cual la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2008), proclama unos estándares de competencia en TIC para docentes, ya que se considera que es el docente quien desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir capacidades en el manejo de estas.

Siendo así cabe resaltar que en dicho documento la UNESCO asegura que es el docente el encargado del diseño de las oportunidades de aprendizaje y del entorno adecuado de aula que permita el uso de TIC por parte de los estudiantes, para que adquieran aprendizajes significativos y se puedan comunicar de manera efectiva; para lo cual se hace indispensable que el maestro se encuentre preparado para ofrecer esas oportunidades a sus estudiantes, estructurando el ambiente de aprendizaje de una manera no tradicional al fusionar las TIC con las nuevas pedagogías, para fomentar clases dinámicas que estimulen la interacción cooperativa y el aprendizaje colaborativo.

Para lo cual según (Makravis, V., 2005) las TIC exigen que todos los docentes desempeñen nuevas funciones, requiriendo así que estos implementen nuevas pedagogías y nuevos planteamientos, que tendrán impacto en la medida en la que el maestro demuestre cambios en su comportamiento en la clase, por medio de un desarrollo permanente, que armonice con los actuales cambios del sistema educativo; y del siglo XXI en donde según (Petras, C, 2010) se ha pasado a una era de información global y en red que pone en reto a las escuelas, por medio de la preparación de sus estudiantes con la adquisición de habilidades necesarias para encajar con éxito en una nueva sociedad impulsada por la tecnología, por medio de la ayuda pedagógica de unos maestros que posean las herramientas para afrontar dicho reto; de unos maestros que sean componente clave en la orientación del estudiante para aprender a buscar información y a utilizarla, por medio de la utilización de trabajo colaborativo y de comprensión de experiencias reales en los ambientes de aprendizaje, que le permitan a los estudiantes ser

flexibles, innovadores, ingeniosos y con capacidad de aplicar la nueva información para resolver problemas del mundo real.

Unas de las tantas competencias mencionadas por la UNESCO en dicho documento aseveran que el docente debe saber dónde, cuándo y cómo utilizar las TIC en actividades de aula, teniendo conocimiento del funcionamiento de las herramientas que utilizará y procurando que el proceso de enseñanza aprendizaje se centra en el estudiante, por lo tanto su papel como docente será el de estructurar las tareas, guiar la comprensión, generar ambientes de aprendizaje flexible y apoyar los proyectos colaborativos de sus estudiantes, para que así estos puedan generar, implementar y monitorear, planteamientos de proyectos y sus soluciones.

## **6.8 Relación entre el Constructivismo y las TIC**

En la actualidad ha aparecido una nueva forma de organización social conocida como la sociedad de la información, en la cual se han gestado nuevas maneras de vivir, de comunicarse, de relacionarse, de aprender e incluso de pensar; por medio de la experimentación de la captación de innumerable información y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, que han afectado de manera directa todos los ámbitos de la actividad de todas las personas, incluso afectando la educación contribuyendo así a transformar los planteamientos, y las prácticas educativas, al revolucionar los procesos de acceso y transmisión de la información y las relaciones de comunicación, colocando la educación como la vía más valiosa para la adquisición de información y conocimiento, y como un instrumento válido para promover e impulsar procesos de desarrollo.

Todo esto debe ser llevado a cabo por maestros e investigadores preocupados por revisar de manera profunda la organización y el papel de los sistemas y los servicios educativos, así como sus implicaciones a futuro, y la transformación de los escenarios de educación tradicional en búsqueda de mejoras en el aprendizaje y calidad en la enseñanza, por medio de la incorporación de TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje para modificar finalmente las prácticas educativas, al mejorar el aprendizaje de los estudiantes por medio de su participación e

implicación en actividades que posibilitan el intercambio, acceso y procesamiento de comunicación que estas ofrecen.(Coll, 2004).

Las prácticas educativas vistas desde un enfoque socio-constructivista analizan cómo transcurren las interacciones, si se producen o no procesos de andamiaje y de apropiación en el transcurso de la misma, incluyendo componentes del triángulo didáctico: el contenido que es objeto de enseñanza, la actividad educativa del maestro y las actividades de aprendizaje de los estudiantes; en el que docentes y estudiantes se interrelacionan con el conocimiento, por medio de procesos de interactividad e influencia educativa que buscan constantemente la formación de un pensamiento autónomo y científico.

Definiendo dicha interactividad como el engranaje entre las actuaciones de los estudiantes y sus profesores en torno a una tarea y contenido específico de enseñanza aprendizaje, por medio de la actividad conjunta o secuencias de actividad conjunta en las que participan profesores y estudiantes durante períodos más o menos largos, mientras se gestan o desarrollan las actividades en torno a los contenidos. (Coll, Mauri y Onrubia, 2008c).

El estudio de dicha interactividad ha permitido grandes avances para lograr comprender cómo, en qué condiciones y mediante qué dispositivos es que la enseñanza puede contribuir a construir significados y a dar un verdadero sentido a los contenidos escolares, siempre y cuando dicha enseñanza se de cómo un ejercicio de influencia educativa intencional y sistemática.

En este sentido al hablar de prácticas educativas, se hace de gran interés según Coll et al. (2008) el estudiar el impacto que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) generan en los procesos educativos, estudiando así la manera en que los estudiantes y sus profesores usan dichas TIC en el desarrollo real de las prácticas que desarrollan en las aulas; desplazando el estudiar de forma directa la manera en que las TIC influyen en el rendimiento de los estudiantes para centrarse en el estudio de cómo estas se insertan en las prácticas educativas, para mejorarlas y transformarlas.

Las relaciones entre los procesos de construcción de conocimiento que se producen en los diferentes contextos educativos mediados por TIC en la interacción entre alumnos, con apoyo y guía por parte de sus profesores, deben plantearse teniendo en cuenta que las interacciones entre profesores-alumnos y la interacción entre alumnos son procesos relacionados que se condicionan y se determinan de manera mutua y recíproca, por tal razón se debe generar un interés no solo en el impacto que las TIC generan, si no en el comprender y profundizar en los contextos particulares de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC. (Engel, A, 2008)

Percibiendo estas no solo como una herramienta técnica que facilitará los procesos, sino como herramienta psicológica propia de la acción mediada planteada en el enfoque vygotskiano, que potencialice la construcción de significados y la transformación de contenidos culturales que generen nuevos entornos de aprendizaje centrados en el estudiante y significativos, adaptados a las necesidades, a los diferentes estilos de aprendizaje y conocimientos previos así poder operar la información para transformarla por medio de actividades contextualizadas que abarquen intereses y problemas compartidos entre los estudiantes que promuevan la motivación, la participación y disposición de estructuras facilitadoras de la información. (Díaz, 2005).

Al considerar las TIC como un instrumento psicológico se debe tener en cuenta según Coll, Mauri y Onrubia (2005), el carácter simbólico de esta tecnología y las posibilidades que esta ofrece de procesar, representar, comunicar y transmitir la información, generando así una potencialidad semiótica útil para planificar y regular las actividades de los procesos de enseñanza aprendizaje y los procesos psicológicos de cada uno de los integrantes del triángulo didáctico, permitiendo la creación de entornos que integran los sistemas semióticos conocidos como el texto, sonido, letras etc., y a su vez al ampliar la capacidad humana de procesar, transmitir y comunicar la información a niveles inesperados por medio de la mediación que estas realizan a nivel intrapsicológico e interpsicológico en el proceso de enseñanza aprendizaje por medio de la mediación a la relación entre los participantes del proceso, especialmente entre los estudiantes y los contenidos de aprendizaje al permitir la búsqueda, acceso y selección de contenidos relevantes que apoyen, promuevan y enriquezcan el proceso de estudio; mediando también sobre las interacciones que se dan entre el maestro y sus estudiantes, o entre compañeros de clase no

solo de manera presencial, sino permitiendo comunicación asíncrona de modos unidireccionales, bidireccionales o multidireccionales para generar pensamiento crítico y significativo sobre los contenidos que se están estudiando.

Siempre se debe tener presente que a pesar de estas ventajas las TIC no son en sí mismas herramientas cognitivas implicadas en la enseñanza aprendizaje, por lo que su capacidad de mediación se dará en función del uso que los participantes de la acción educacional hagan de ellas.

Cuando se generan procesos educativos que incorporan a las TIC, el diseño tecnológico se une al diseño pedagógico, ya que dichos entornos no solo ofrecen un conjunto de herramientas tecnológicas, para que los usuarios puedan enseñar y aprender, sino que van acompañados de una propuesta pedagógica sobre la forma en la cual se espera que sean utilizadas durante las actividades de enseñanza aprendizaje, con indicaciones acerca de cómo organizar y desarrollar el proceso por medio de propuestas que incluyan unos objetivos, contenidos, orientaciones, propuestas y sugerencias sobre la manera de llevar a cabo y el cómo utilizar las herramientas durante el desarrollo de determinada actividad de enseñanza aprendizaje. Estas normas y procedimientos de uso son un elemento esencial como referente inmediato para que los participantes organicen su actividad conjunta y establezcan su estructura de participación. (Erickson, F., 1982)

## **6.9 La enseñanza y aprendizaje de la Física**

La Física durante el paso del siglo XIX al XX atravesó una etapa de aparente “crisis” según los estudiosos así lo calificaron, otros simplemente veían dos nubes oscureciéndose en el firmamento de la Física: la falta de coordinación con el problema del éter y las dificultades en la teoría de la radiación. Estas nubes o “crisis” conllevaron a la aparición de las teorías de la Física Cuántica y la Teoría de la Relatividad las que delinearon la frontera de Física entre ambos siglos (Villarreal M. , y otros).

El profesor de Física debe tener claridad en cuanto a la dirección que lleva la investigación de Física, para así poner en contacto a sus alumnos, por lo menos al nivel de conciencia común o cultura general, en otras palabras ser un divulgador de la ciencia común, con las perspectivas de la Física, tratando de incorporar los últimos avances de la ciencia a la docencia, no dando mayor importancia a si estos son discutibles, pues se debe mirar hacia una formación en donde los estudiantes estén acordes a las actualizaciones que les permitan vivir afín a su época, es imprescindible fomentar en ellos el espíritu crítico y valorativo ante la realidad que se presenta.

Dando una mirada a las temáticas que se enseñan actualmente en Física, como asignatura de formación general, se puede asegurar que la mayor parte de éstas corresponden a temáticas del periodo anterior al siglo XIX, contando que esta presentación de la Física va acompañada de los tradicionales ejemplos y problemas. El estudiante o profesional recién graduado no Físico, no encuentra relación entre las imágenes, noticias periodísticas o información que por casualidad pueda encontrar en relación a la Física contemporánea con la que le fue mencionada en el colegio. Otro punto es la falta de interés y motivación que tienen los estudiantes por el estudio de la Física al no encontrar conexión alguna con la vida que los rodea siendo así poco atractiva para ellos.

La puesta en órbita en 1957 del primer satélite artificial de la tierra que dejó en *shok* al mundo occidental, llevándolo a reflexionar acerca de los métodos de enseñanza de las ciencias resultó ser un torrente de reformas curriculares cuya fuerza motriz ha sido la actualización, ejemplo de esto son los problemas clásicos que a pesar del tiempo conservan plena vigencia, pero que enriquecidos por la práctica docente se presentan de manera contemporánea (Villarreal, y otros, 2014).

La enseñanza de las ciencias en general y de la física en particular, han estado marcadas por variedad de tendencias, entre las que se pueden destacar diversas propuestas de innovación, algunas con fundamentación teórica, otras dando respuesta a intuiciones generalizadas a un “pensamiento docente espontáneo” que impone sus “evidencias”, escapando así de la reflexión crítica. Estos esfuerzos teóricos están dando paso a esfuerzos de fundamentación y evaluación que unen estrechamente la innovación a la investigación didáctica (Gil & Valdés P, 1996).

Entre las experiencias innovadoras más extendidas que estos autores valoran a lo largo de las últimas décadas en el proceso de enseñanza de la Física se encuentran:

- Las prácticas de laboratorio como base del “aprendizaje por descubrimiento”.
- La transmisión – recepción de conocimientos como garantía de un aprendizaje significativo.
- La utilización de las computadoras en la enseñanza.
- Las propuestas constructivistas como eje de transformación de la enseñanza de las ciencias.

### 6.9.1 Conocimiento Físico Mecánico

*“La naturaleza y sus leyes permanecieron en la noche, Dios dijo ‘hágase Newton’ y todo fue luz”*  
Alexander Pope

La Mecánica es el estudio de las fuerzas y de los movimientos. Su origen se re-monta a la antigua Grecia, pero alcanzó su significación actual con la obra de Sir Isaac Newton. En "Los Principios Matemáticos de la Filosofía Natural" (1687), se establecen las leyes que permitirán el análisis de los fenómenos naturales mediante la formalización matemática.

Con Newton se cierra un ciclo que había nacido con Copérnico. A partir de este momento, los científicos se ocuparán, entre otras tareas, de establecer nuevas leyes expresables matemáticamente en diversos campos de las ciencias como la óptica, la electricidad y la termodinámica. (Argentino, 2014)

El aprendizaje implica:

- Recepción de datos, que suponen reconocimiento y elaboración semántica – sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonidos) en el que cada sistema simbólico pone en juego actividades mentales distintas: los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes perceptivas y espaciales, etc.
- La comprensión de la información recibida, la cual el estudiante a partir de sus conocimientos previos, habilidades cognitivas e intereses organiza y transforma para la elaboración de conocimientos.
- Retención a largo plazo de esta información y de la asociación de conocimientos que haya realizado.
- Transferencia del conocimiento a nuevas situaciones para resolver preguntas y problemas en conjunto con el curso.

En algunas ocasiones los estudiantes no aprenden por no estar motivados, pero existen otros casos como el de no estudiar por sentir que no están aprendiendo pues utilizan estrategias de aprendizaje inadecuadas que les impiden experimentar “saber qué es aprender”, sensación que es de gran poder motivador, o están los que solo usan estrategias de memorización en lugar de buscar relacionar, asociar y aplicar los nuevos conocimientos con situaciones prácticas.

A pesar de que se ha escrito bastante sobre la escuela y que se han hecho modificaciones y adopciones de lineamientos curriculares de cada área. Existen conceptos y definiciones claves con falencias. En la Física en el caso puntual del conocimiento, existen varias definiciones pero en lo que todas concuerdan es en su papel instrumental, que por un lado desarrolla las habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica y por otro el desarrollo del pensamiento lógico – formal.

Finalizado el marco teórico y previa inmersión en la metodología y desarrollo final de la investigación, es pertinente para la investigación realizar un recorrido por las exploraciones teóricas que precedieron y conllevaron a la temática que enmarca el actual trabajo.

## 7- Marco legal

Las tecnologías de la información y la comunicación, son el equivalente en el mundo moderno a lo que fue la Revolución industrial, en términos de la transformación que representa para la sociedad. Colombia para no quedar rezagada del proceso de adopción y masificación de estas tecnologías ha generado un Plan Nacional TIC 2008-2019 (PNTIC), que tiene por meta al final de ese periodo lograr la comunicación, información, uso efectivo y productivo de las TIC por los colombianos, promoviendo así la inclusión social y aumento en la competitividad.

Para lograr este objetivo el plan contempla una serie de políticas, acciones y proyectos en ocho ejes principales, cuatro transversales, que cubren aspectos y programas que tienen impacto sobre los distintos sectores y grupos de la sociedad. Los cuatro ejes verticales se refieren a programas que logran una mejor apropiación y uso de las TIC en sectores considerados prioritarios para este plan, entre los que se encuentra el sector de la educación.

Bajo la iniciativa del Ministerio de Educación Nacional –MEN-, se ha trabajado en la utilización de las TIC en la educación. Con el fin de incorporarlas en los procesos pedagógicos como eje estratégico para la mejora en calidad, asegurando el desarrollo de las competencias básicas, profesionales y laborales. El MEN formuló en 2002 el programa para el Uso de Medios y Nuevas tecnologías para instituciones de educación básica, media y superior.

El marco normativo y regulatorio, que es un aspecto fundamental para lograr la masificación de las TIC en Colombia, está dado por los documentos de política sobre el sector de las telecomunicaciones contenidos en el documento Visión 2019 y en el plan TIC del gobierno, contexto del que hacen parte las normas, leyes y decretos que actualmente rigen el sector entre los que se encuentran: el decreto 2870 de 2007, la resolución de ley 1732 de 2007.

En general las políticas de uso y aplicaciones de las TIC en lo referente a la educación en el país cubren áreas como: la gestión de infraestructura, la gestión de contenidos y la gestión de recurso humano (profesores y estudiantes).

Son orientadas a lograr objetivos centrales como la posibilidad de acceso a infraestructura con estándares de servicio de clase mundial, eliminación del analfabetismo digital, uso eficaz de para lograr altos niveles de calidad, socialización del conocimiento, la creación de ambientes favorables para el desarrollo de investigaciones aplicadas en cuanto a nuevas metodologías y tecnologías que permitan mejorar las acciones que realiza el país en la aplicación de las TIC en la educación.

## 8. Exploraciones teóricas previas

En este apartado se expondrán brevemente las exploraciones teóricas realizadas durante el proceso de búsqueda y consolidación del problema de investigación a trabajar, si bien siempre se tuvo presente que la finalidad del trabajo de grado era la búsqueda de herramientas que facilitaran el fortalecimiento y consolidación del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el aula, no siempre fue igual de claro desde qué perspectiva, teoría o método se iba a abordar. Este apartado se dividirá en cuatro partes las cuales simbolizan las etapas por las que paso el trabajo de grado desde el proyecto inicial llamado Implementación de un modelo B-learning hasta el actual estudio de las estructuras básicas de interactividad.

### **Implementación del modelo B-learning**

Como ya se ha expuesto al inicio de este apartado la premisa del trabajo de grado siempre ha sido la búsqueda de elementos facilitadores que propicien la mejor manera de integrar las TIC en el aula, para lo cual el punto de partida fue el análisis del método B-learning, asumiendo que el problema del poco uso e inserción de las TIC en las aulas del programa radicaba en que estas estaban siendo usadas de manera empírica o sin ninguna metodología que estructurara su correcto uso. El modelo B-learning (blended learning) en su definición más sencilla y también la más precisa es descrito como el método que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial, tesis que acompaña el plan de estudios que presenta el programa de Diseño Tecnológico pues no presenta espacios netamente virtuales y con respecto a la teoría del uso empírico de las TIC en el aula este modelo podría ser el que regulara su uso.

La exploración realizada de este modelo consistió en diferenciar el B-learning de otros modelos como el E-learning, modelo que por cierto cuenta con un curso electivo en el programa de Diseño Tecnológico, encontrando que el B-learning surge como respuesta a las falencias presentadas en el modelo netamente virtual, en especial el problema de soledad que siente el estudiante al estar *interactuando* únicamente con un ordenador.

*El e-learning también comporta unas dificultades e inconvenientes (la ausencia de contacto humano dificulta sentirse parte de una comunidad educativa, el elevado grado de motivación necesaria para seguir un curso on-line, etc...) que deben superarse.* (Pascual, 2003)

Es de resaltar que el B-learning tiene en una de sus justificaciones existenciales el aminoramiento en los costos de los procesos educativos y el aumento de la cobertura educativa, pero por otro lado busca mejorar la calidad de la enseñanza tradicional ya que como Pincas, (2013) justifica el “blended learning es una opción suave para introducir las tecnologías de la información entre un cuerpo docente reacio, Las Tecnologías, y especialmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ha sido a menudo aclamadas como un catalizador para el cambio, pero este cambio necesita no ser radical. Se pueden incorporar algunas útiles TIC mediante formas fáciles bien planeadas,...utilizar tecnologías ampliamente disponibles combinadas con planteamientos más familiares de enseñanza y aprendizaje”

Ahora bien si la calve del b-learning es la selección de los recursos más adecuados en cada acción del aprendizaje surge la pregunta ¿Qué recursos introducir?, pregunta que intenta responder (Marsh, Mcfadden, Anna, & Price, 2003) mediante la constatación de la mezcla de técnicas presenciales y no presenciales a través de su uso en diferentes instituciones y de cuyo artículo resultante sale la tabla 1:

Tabla 2 Herramientas uso B-learning

MOMENTO	HERRAMIENTA
Clase magistral	Clases lideradas por compañeros División de la clase en pequeños grupos Distribución de la exposición mediante vídeo en tiempo real. Utilización de un espacio web como sustituto de la clase más que como sustituto del manual (texto de estudio). Dinámicas de grupo como estas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Think-Pair-Share”, compartir con los</li> </ul>

	<p>compañeros lo que se está explicando (Creed, 1996)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>“One minute paper”</i>, responder un breve cuestionario individual por escrito (Angelo y Cross, 1993)</li> <li>• <i>“Traveling File”</i>, distribuir unas hojas con preguntas a los alumnos que comentan y responden en grupos, cada hoja visita todos los grupos antes de volver</li> </ul>
<b>Estudio independiente</b>	<p>Libros de texto o manuales</p> <p>Materiales pre-existente en Internet</p>
<b>Aplicación</b>	<p>Aplicación mediante experimentos, prácticas en laboratorio, trabajos escritos de desarrollos e investigaciones aplicadas.</p> <p>El aprendizaje basado en problemas (PBL, “Problem based learning”) ha demostrado su utilidad en muchos casos (West, 1992). Un elemento clave de esta metodología es la acción tutorial.</p>
<b>Tutoriales</b>	<p>Es la aplicación de la clásica enseñanza asistida por ordenador, tutoriales guiados.</p>
<b>Trabajo colaborativo</b>	<p>Es interesante mencionar los Wiki, termino derivado de la palabra hawaina que significa “rapido”, y que permite construir entre los miembros de una comunidad wiki un documento web conjunto.</p>
<b>Comunicación</b>	<p>Aquí el abanico de tecnologías es muy amplio (listas, foros, chat...) pero tiene una especial importancia el correo electrónico.</p>
<b>Evaluación</b>	<p>Aquí se hace una especial referencia a los CAT (“Computer adapted testint”), tests que se adaptan a las respuestas del sujeto permitiendo un mayor precisión junto a un elevado feed-back.</p>

Para cerrar la exposición de esta primera exploración teórica, es preciso explicar cuáles razones llevaron a la búsqueda de otro enfoque teórico. Como ya se ha expuesto al inicio de este apartado el programa de diseño ya contaba con algunas iniciativas en inclusión de las TIC en el aula en especial la clase de Física que contaba con un espacio en la plataforma Moodle de la Universidad lo que llevo a pensar que el modelo b-learning ya era manejado en alguna medida.

Sumado a que como ya se ha expuesto el b-learning busca la selección de recursos adecuados para mejorar los procesos de educación enseñanza tradicionales, el proyecto se posiciono como implementación de todo el modelo, algo que durante la exploración teórica se vislumbraba como complejo y dispendioso de lograr a el desarrollo de una herramienta virtual de aprendizaje que apoyara la labor docente en el área de Física 1. Es por esto que surge la idea del desarrollo de un AVA o un OVA.

### **Diseño e implementación de un OVA como apoyo a la clase de Física 1**

Esta exploración tenía como fin la elaboración de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que facilitara la enseñanza de una unidad didáctica de la clase de Física 1, cabe señalar que en un primer momento se pensó en diseñar un AVA (ambiente virtual de aprendizaje) pero por razones de practicidad resulto más fácil plantear el desarrollo de un OVA, al igual que con el modelo b-learning lo primero que se realizó, fue la indagación sobre el concepto OVA, encontrando que para el IEEE<sup>11</sup> en su comité para los estándares de la Tecnología del Aprendizaje es: una entidad digital o no digital, que puede ser usada, re-usada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por tecnología. Estos incluyen: sistemas de entrenamiento basado en computador, ambientes de aprendizaje interactivos, sistemas inteligentes de instrucción asistida por computador, sistemas de aprendizaje a distancia, y ambientes colaborativos de aprendizaje. Ejemplos de objetos de aprendizaje incluyen: contenidos multimediales, contenidos instruccionales y herramientas de software.

También se indagaron temas como la inclusión de las TIC en la educación, tema ya tratado en el marco teórico de la actual investigación. Sin embargo la parte con mayor avance fue en primer lugar los componentes a tener en cuenta al momento de construir e implementar un OVA como los son aspectos técnicos, la calidad tecnológica, la ergonomía del objeto, la durabilidad y la interoperabilidad. Además que pudiera ser aplicado en diferentes plataformas de difusión, en segundo lugar aspectos pedagógicos que van a determinar los fundamentos en el proceso educativo tales como: el rol del estudiante y del maestro, los ambientes de aprendizaje y

---

<sup>11</sup> Es un conocido cuerpo multinacional que desarrolla estándares internacionales para sistemas eléctricos, electrónicos, computacionales y comunicacionales.

la organización de la actividad cognoscitiva, aparte de los aspectos ya mencionados los siguientes elementos se consideraron importantes para el desarrollo de esta propuesta:

- Conocimientos previos (teorías del aprendizaje significativo), se parte de reconocer la importancia de la que los estudiantes ya saben (ideas o conceptos previos) y el aprendizaje del sujeto depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose por estructura cognitiva el conjunto de conceptos, ideas que un sujeto posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización (Cardoso, Chaparro, & Erazo, 2009)
- Motivación, el cerebro está diseñado para procesar la información que ha seleccionado de acuerdo a sus intereses o motivaciones; es difícil lograr motivación cuando cuesta encontrar sentido a lo que se hace o se quiere pero es una realidad que el uso de las TIC genera motivación ya que los estudiantes ocupan gran parte de su tiempo en ellas; entonces canalizar este interés hacia el aprendizaje puede resultar una apuesta interesante.
- Percepción. Influyen factores como el interés y el estado emocional o la disposición de los estudiantes y la motivación que es mediadora en este proceso. Los sentidos, las experiencias previas (los recuerdos) y la experimentación activa hacen parte de la propuesta del OVA está enfocada a generar ambientes de aprendizaje que potencien los factores anteriormente mencionados en contraposición a las clases convencionales, donde las herramientas didácticas suelen ser limitadas (marcador y tablero).
- Contenidos de enseñanza. En este aspecto se consideró clave la forma de abordar los contenidos, el sentido y profundidad de los mismos; por ello la propuesta se desarrolla utilizando como contexto la experiencia de los estudiantes en relación con los alimentos.

- Actividades de aprendizaje. Deben ofrecer toda una serie de experiencias que permitan un aprendizaje significativo. Se propone la resolución de problemas que el estudiante pueda abordar, con la asesoría del docente, pero de manera autónoma haciendo uso del material de apoyo: animaciones, lecturas, mapas conceptuales y experimentos.

Durante el tiempo de esta exploración se realizaron los primeros acercamientos al docente de física con el que se pretendía hacer la implementación del OVA, acercamientos que dejaron como resultado el cambio de percepción del proyecto pues como se ha mencionado la premisa del proyecto de grado ha sido la consecución de elementos facilitadores para el buen uso de las TIC en el aula y sabiendo el papel protagónico que juega el profesor en todo este proceso se pensó en que el decidiera la unidad temática pertinente para el desarrollo del OVA. Durante la presentación del proyecto al profesor, este recomendó abordar el tema desde otro enfoque pues el ya hacía uso de algunos OVA en su AVA pero se encontraba con el poco o nulo uso de estas herramientas por parte de los estudiantes. Esto se presentó como factor atenuante al creciente desarrollo de OVA como proyecto de grado en la Universidad sumado a la n cantidad de repositorios de objetos virtuales de aprendizaje, se partió de las recomendaciones del docente de física para indagar en el por qué de la apatía de los estudiantes por el uso de estas herramientas, pues hasta el momento siempre se había considerado a los profesores se establecen como el componente renuente al uso de las TIC en el aula.

Pensando en lo anterior y aprovechando el elemento motivacional que se debe tener en cuenta durante el desarrollo de un OVA, surgió la siguiente hipótesis: el poco uso de las herramientas propuestas por el docente se debe a factores motivacionales más que a factores técnicos para lo cual resulto pertinente el abordaje de la problemática de uso de las TIC en el aula desde la perspectiva motivacional.

### **Motivación en los entornos virtuales**

En un primer momento se abordó este tema desde como favorecer la usabilidad de las herramientas. Aspecto que la ergonomía cognitiva busca mejorar pues esta se concibió como el estudio de todas las actividades humanas (capacidades y limitaciones) relacionadas con el conocimiento y el procesamiento de la información que influyen o están influidas por el diseño de máquinas y objetos que usan las personas, relacionados con procesos de trabajo y entornos con los que *interactúan*. Se centra en especificar y dar recomendaciones de adaptación del diseño de soportes de información a ciertas características del usuario tales como:

- procesos de input perceptivo (detección, clasificación, reconocimiento de patrones, etc.)
- procesamiento cognitivo central (memoria, razonamiento, resolución de problemas, etc.)
- procesos perceptivo-motores (más relacionados con los sistemas de respuesta y ejecución)

Enfoque que pronto se descartó pues se comprendió que más allá de los problemas de diseño que pudieran presentar las herramientas lo importante era comprender cómo estaban siendo motivados los estudiantes para el uso de estas herramientas. Se desarrolló entonces el concepto motivación entendido como “un ensayo mental preparatorio de una acción para animarse a ejecutarla con interés y diligencia”, resaltando que la motivación es un proceso psicológico que determina la planificación y la actuación del sujeto, además de que es un estado dinámico más que un estado fijo.

Este dinamismo está regulado por tres dimensiones:

- la aproximación – evitación: el propósito es algo más o menos querido o más o menos evitado.

- Autorregulada (intrínseca) Regulada externamente (extrínseca) la acción puede surgir de interés o necesidades personales de cada individuo o puede estar más o menos graduada por los dictados de la situación que nos encontramos.
- Profundo (Implícito) Superficial (auto atribuido) se trata de un proceso muy amplio, no consciente o se trata de un planteamiento consciente de intereses concretos.

Aunque el término motivación resultaba algo considerablemente ambiguo tanto en el contexto cotidiano como en la exploración teórica lo cierto es que todo ser humano tiende a satisfacer sus necesidades de:

- Poder: cuando se busca controlar el comportamiento de los demás.
- Afiliación: cuando se quiere sentir miembro o parte de algún grupo.
- Logro: cuando se busca conseguir bienes materiales o de otro tipo.

En las personas la intensidad con la que se presenta la necesidad de satisfacer cada una de las anteriores necesidades es configurada según sus experiencias sociales y culturales, creando así estados motivacionales diferentes.

Dado que se buscaba era la relación de motivación con aprendizaje, el aspecto que más se ajustaba a este propósito era la motivación por logro, aunque no se podían descartar del todo las motivación por poder o afiliación ya que el aprendizaje se produce en un contexto social, los profesores saben que el estado de motivación de un alumno puede variar según la situación en el grupo que se encuentre.

La motivación por logro manifiesta la tendencia de la persona a actuar para aprender, y depende de las siguientes razones:

- La intensidad de su motivación al respecto.

- Su expectativa de conseguir los que se propone.
- La intensidad o cantidad de recompensa que se espera obtener.

La diferencia que existe entre motivación intrínseca y extrínseca es un factor importante ya que las personas que creen que sus resultados de aprendizaje dependen de factores externos las consideran no controlables mientras que los que creen que su aprendizaje se debe a causas internas consideran que su motivación obedece a su propio esfuerzo y actividad.

La motivación es un elemento esencial para la puesta en marcha del aprendizaje y es inherente a la posibilidad de otorgar sentido y significado al conocimiento. Sin motivación el alumno no realizará un trabajo adecuado, no solo el de aprender un concepto, sino poner en marcha estrategias que le permitan resolver problemas similares a los aprendidos, quedando claro así la estrecha relación entre la eficacia de enseñar, aprender y los aspectos motivacionales del comportamiento humano.

### **La motivación que reside en la acción docente del formador.**

La acción docente actúa como activo orientador y motivador del alumno. El rol de formador es relevante y adquiere acciones diferenciadas en las mismas funciones que el formador tiene en la forma presencial. La orientación, el estímulo, la guía y sobre todo la motivación son claves en el proceso de formación no presencial. Ya que la relación profesor y alumno se produce en la mayor parte de manera asíncrona. La formación previa y la misma acción docente se diferencian de un modelo a otro, de la presencialidad a la no presencialidad. Ambas se producen en medios diferentes. Esto condiciona los elementos de motivación que se producen en la relación. No se trata de trasladar prácticas de la presencialidad a la no presencialidad, ni siquiera de hacer adaptaciones porque el profesor, alumnos y materiales, el medio de relación actúa de manera diferentes por este medio que los relaciona. No reconocer esta diferencia puede llevar al fracaso de la formación no presencial.

La motivación del profesor se orienta para que el alumno desarrolle un trabajo autónomo sobre la planificación de aprendizaje, de la relación conceptual de los conocimientos. La motivación no solo debe mantener al alumno sino estimularlo y orientarlo en los procesos autónomos de formación.

Ofrecer ayuda en la zona de desarrollo próximo no es sólo una función del formador; es un proceso colaborativo en el que cada participante del grupo puede actuar de manera espontánea para ayudar a los demás, y donde todos pueden aprender de lo que aporta el grupo. Enseñar en esta zona requiere ser sensible a las posibilidades del alumno, ofrecerle apoyo y orientación para que pueda alcanzar los objetivos, y aumentar su potencial de aprendizaje futuro. Se debe cambiar las secuencias didácticas de aprendizaje, lo que se explica se debe aprender de otra manera y esto sólo se garantiza con el cambio de la secuencia didáctica. La experiencia de aprendizaje mediado supone la participación de un adulto significativo, o de un compañero más capaz.

### **La motivación como referente en la interacción formativa:**

Para el abordaje de este referente se deben tener en cuenta las relaciones que se establecen entre el sujeto y objeto de aprendizaje y en la profundización de las relaciones, interacción grupal o cooperación entre sujeto y objeto, entendiéndose al sujeto como el elemento que interviene en el proceso de formación, los estudiantes, los profesores y los materiales. El sujeto desarrolla un rol activo, el objeto es la finalidad, las actitudes y la práctica.

Los procesos de formación no presencial deben tener incorporado la referencia de la motivación en la relación sujeto objeto. Debe estar explícita y manifiesta. Los factores que determinan la motivación son los que tiene relación conceptual. La acción coordinada de los sujetos de formación potenciará el proceso global de aprendizaje.

La posibilidad de interactuar con maduración profesional sobre la propia experiencia como profesional es el mayor factor de motivación. Se deben hacer significativas las actividades formativas en relación al mundo profesional y el trabajo del alumno. Los sistemas no presenciales debe facilitar la interacción no solo bidireccional sino multidireccional; la

motivación se retroalimenta constantemente a través de la *interacción*. Los elementos de significación se enriquecen con la acción del grupo y el trabajo compartido. Las redes telemáticas optimizan la relación entre sujeto y objeto. El grupo no solo construye conocimientos sino también materiales como resultado del proceso educativo.

### **Motivación como resultado del trabajo cooperativo y colaborativo:**

El aprendizaje en un entorno virtual es el resultado del proceso que se hace individualmente perteneciendo a una comunidad de aprendizaje. Se toma conciencia que el aprendizaje es un trabajo en equipo como el resultado de un trabajo cooperativo y colaborativo.

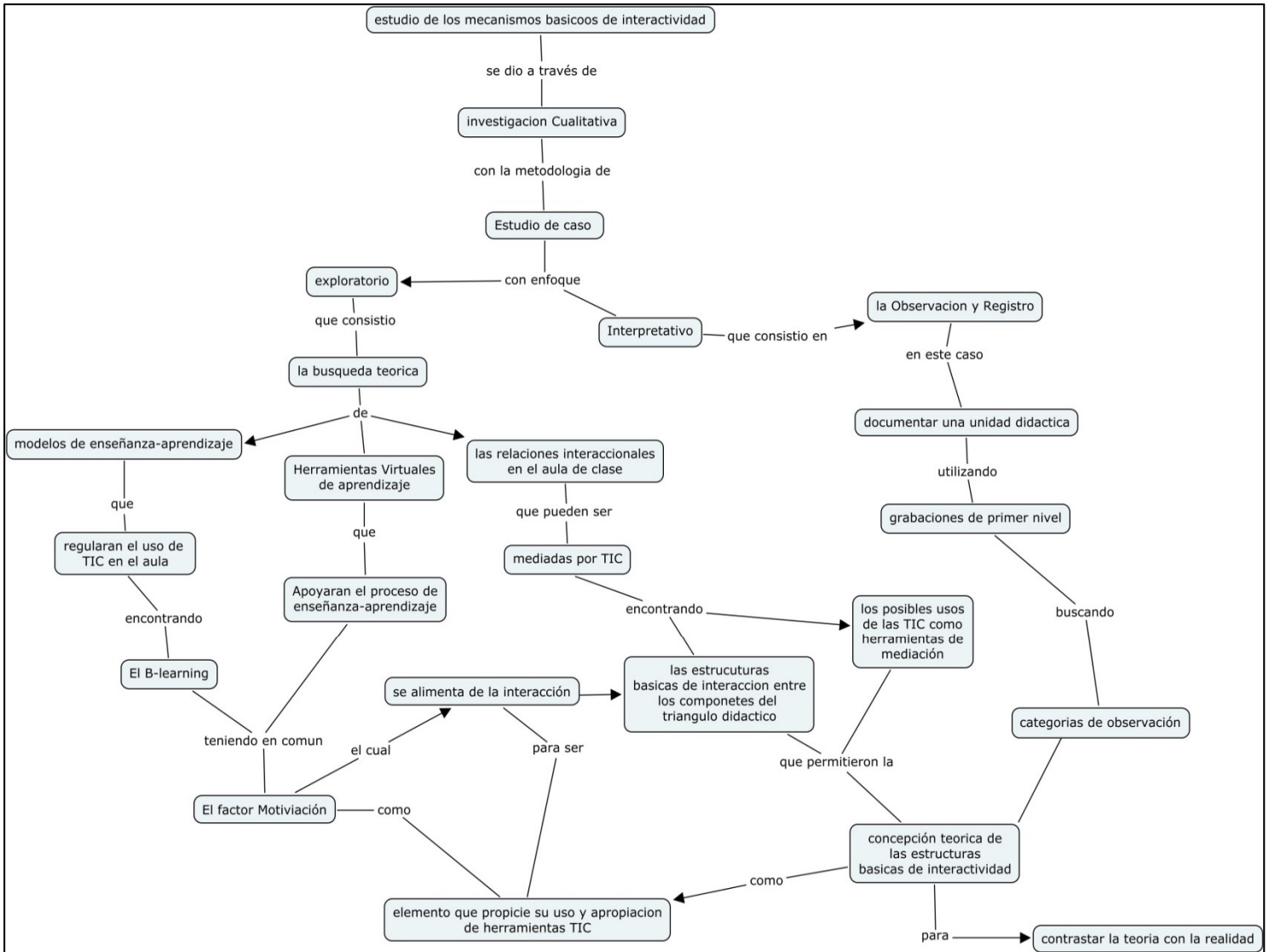
La comunicación sincrónica como el Chat necesita mucha mejoría para poder trabajar en equipo. Se deben trabajar aspectos como el establecimiento de roles, la figura del moderador, del ponente, del participante propios de cualquier debate. También hay que trabajar en el estudio potencial del trabajo asincrónico, esta instancia debe pasar desde la conformación del equipo hasta la evaluación de cada miembro. La motivación reside en poder compartir con otros los objetivos, intereses comunes, con la ventaja de confrontar las propias capacidades con las de los demás y la satisfacción del resultado como muestra de una acción compartida. Las herramientas telemáticas permiten que se realice la interacción entre las personas y los materiales de aprendizaje.

Para cerrar este apartado de exploraciones previas, cabe resaltar que durante la exploración hecha sobre la motivación se encontró que esta va de la mano con la interactividad que pueda presentarse en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual hizo dar un giro hacia el concepto de interactividad. Entendiendo que si existen mecanismos o estructuras eficientes de interactividad en el aula, la experiencia del aprendizaje resultara gratificante para los actores presentes en la actividad, garantizando en buena medida resultados óptimos en la consecución de los objetivos propuestos.

Apegándose a los lineamientos teóricos del presente trabajo, en los cuales se asume que el uso de TIC propicia el trabajo en conjunto, requiriendo así una alta cantidad de interacción

entre los actores del proceso educacional, interacción que al ser mediada por TIC se ven afectadas por el nivel de interactividad que estas puedan presentar convirtiendo así estas relaciones en estructuras interactivas.

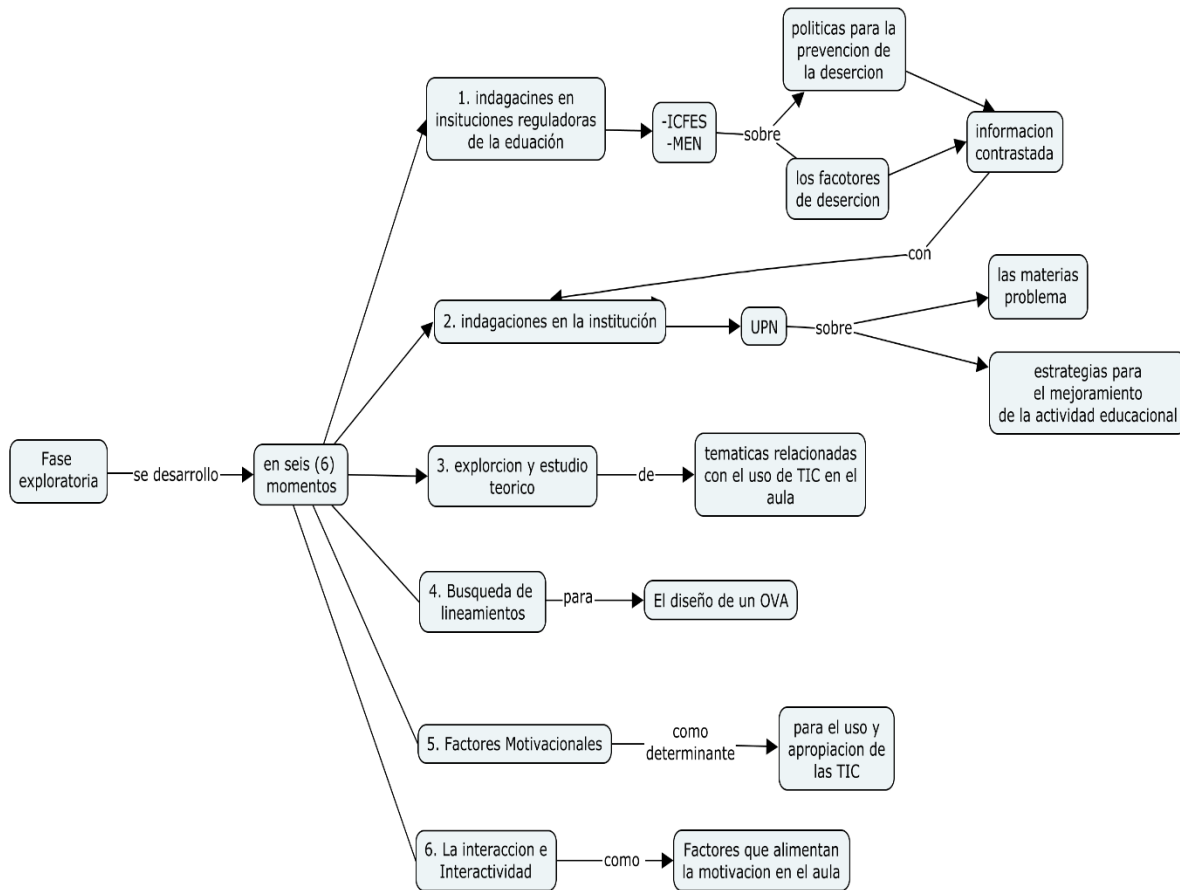
### 9. Metodología



Esquema 4 Metodología

La investigación se enmarca como cualitativa haciendo uso de la estrategia metodológica del estudio de caso con enfoque exploratorio-descriptivo, ya que este permite identificar y describir procesos de carácter interpsicológico que se dan en el ámbito de la interactividad en situaciones de enseñanza y aprendizaje. La metodología está dividida en dos fases: exploratoria y descriptiva que serán abordadas a continuación.

## 9.1 Fase Exploratoria



Esquema 5 Fase exploratoria

Se da el carácter exploratorio a la investigación, pues la interacción e interactividad son temas poco tratados en el contexto que se desarrolló la investigación, prueba de ello es que durante la búsqueda de antecedentes en la universidad no se encontró ningún trabajo que tratara de manera directa cómo se dan estos factores en las aulas de clase que hacen uso de las TIC. Los más cercanos a estos componentes fueron apartados de los aspectos de interactividad que se deben tener en cuenta en el diseño y desarrollo de las herramientas virtuales de aprendizaje; durante esta etapa exploratoria se dieron los siguientes momentos investigativos:

1. Se realizó una indagación sobre cuáles son las materias problema para los estudiantes colombianos, para lo cual se recurrió a estadísticas del ICFES. Éstas mostraron que una de las materias con menor desempeño en las pruebas saber 11 es Física, posterior a esta

identificación se encontró que el Ministerio de Educación entiende como factor de deserción estudiantil el bajo rendimiento académico, y en las estadísticas de SPAIDES se encuentra que una tendencia en la deserción estudiantil en estudios superiores es el bajo desempeño en las pruebas SABER 11.

Durante el desarrollo de esta primera etapa, la investigación encontró la formulación de políticas que buscan la prevención de la deserción en educación superior, entre las que se encuentra el impulso que hace el MEN al uso de herramientas TIC en el aula como estrategia para la innovación pedagógica y didáctica en el proceso educativo. Esto en procura del mejoramiento de la experiencia educacional que como resultado de un proceso satisfactorio tanto para estudiantes como profesores, combatiendo de esta manera la deserción.

2. Partiendo de los datos obtenidos en la primera etapa de la investigación exploratoria, se realiza una indagación en la institución, en búsqueda de las materias con mayor índice de reprobación encontrando que en la Lic. En Diseño Tecnológico una de las materias más reprobadas en el ciclo de fundamentación es Física (que como ya se ha hecho mención, este índice se convierte en motivo de deserción en los estudiantes), la cual como particularidad hace uso de las TIC como herramientas de apoyo a la clase.

Con la información recopilada en el desarrollo de estos dos primeros momentos, surge la inquietud por saber que está pasando o como se está dando el uso de las TIC en la Lic. En Diseño Tecnológico, Para el abordaje de esta inquietud la investigación entro en un tercer momento.

3. Este momento consistió en la exploración de teorías que estuvieran relacionadas con la inclusión de TIC en el aula de clase (esta etapa de la investigación ha sido compilada en el apartado llamado *exploraciones teóricas previas* el cual hace parte del marco teórico de la investigación). Dentro de la información recopilada se encuentra el modelo B-learning que sirve como regulador de las iniciativas de uso de las TIC en el aula ya que es una opción suave y consensuada (profesores), para la inserción de las TIC en los procesos

educativos, que busca el mejoramiento de la calidad en la educación tradicional a través de la selección de recurso adecuados para cada acción de aprendizaje.

Esta última característica llevo a pensar en la pertinencia del desarrollo e implementación de un OVA como herramienta de apoyo virtual a la clase presencial, buscando de esta manera mejorar la experiencia educativa que hasta este momento era uno de los fines pensados.

4. La indagación de los aspectos técnicos y pedagógicos para el desarrollo de un OVA, constituyó un cuarto momento exploratorio, encontrando que un factor determinante tanto en la creación como en la apropiación en el uso de estas herramientas es la motivación.
5. Entendiendo la motivación como factor determinante en el uso y apropiación de las TIC, resultó adecuada la comprensión de los factores motivacionales, lo que llevo a la investigación a un quinto momento exploratorio, en el que se buscó comprender que factores motivan al uso o no de las herramientas TIC. Se realizaron indagaciones en torno a la motivación en ambientes virtuales, la motivación desde la acción docente, la motivación como referente de la interacción, el trabajo colaborativo cooperativo y la motivación, que como resultado dejo la identificación de elementos transversales a estas teorías de la motivación, entre los que se encuentran la interacción e interactividad, pues la motivación se ve alentada por el trabajo colaborativo, actividad que propicia la interacción entre los participantes del proceso de enseñanza aprendizaje y que al ser mediadas estas interacciones por TIC, se convierten en estructuras interactivas que a su vez sirven de alimento a la motivación en el grupo.

Al finalizar este quinto momento exploratorio se llegó a la siguiente hipótesis: para la comprensión de cómo se están asumiendo las TIC en el aula, lo primero que se debe hacer es identificar y describir que funciones mediadoras se desarrollan en las relaciones interaccionales que se dan en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

Hipótesis que llevo a la formulación de la situación problema que aborda esta investigación, pretendiendo dejar unas disertaciones iniciales exploratorias como punto de partida a futuros trabajos que vallan en pro de la apropiación y uso de las TIC en las aulas de clase.

El soporte teórico del estudio de las estructuras básicas de interacción implicó un nuevo momento exploratorio en la investigación, que por cuestiones de orden se denominara sexto momento exploratorio

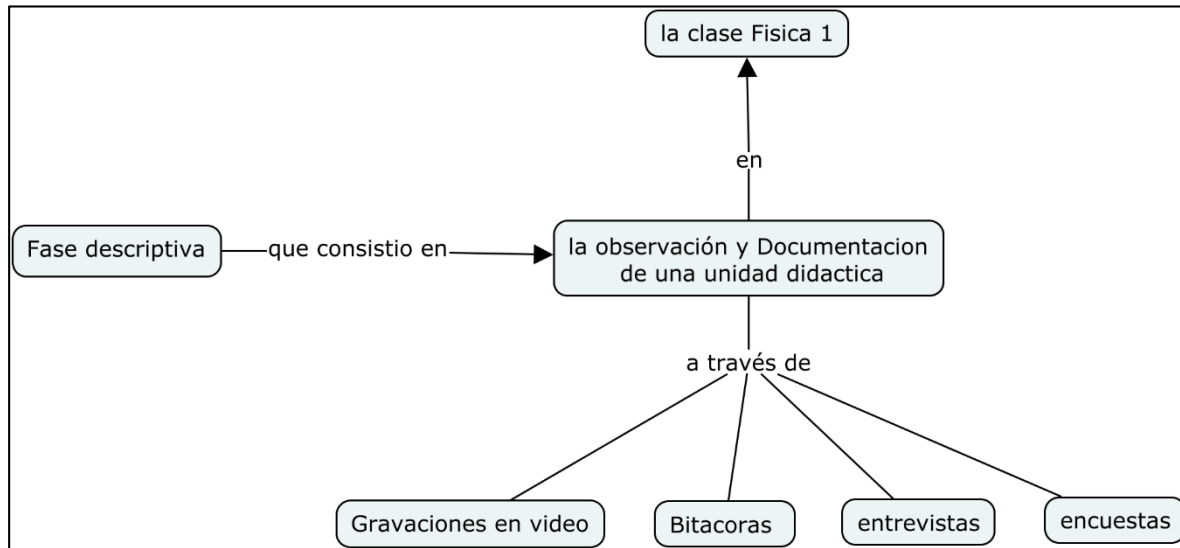
6. En este momento se encontró la concepción socioconstructivista de la educación, y el análisis de la interactividad en el aula de clase basado en el uso de herramientas TIC como elementos de mediación que hace el grupo GRINTIE. Estos componentes sirvieron como insumo para la identificación teórica y definición de las estructuras interactivas básicas que se pueden presentar en un aula de clase con apoyo de las TIC (tabla 3 usos de las TIC).

Por otro lado se encontraron las estructuras de interacción mediante las cuales se relacionan los estudiantes y los profesores en la educación superior. Estructuras que son el resultado del trabajo desarrollado por M<sup>a</sup> del Mar Prados Gallardo y Mercedes Cubero, en las que se identifican las principales estructuras interaccionales discursivas y no discursivas mediante las que se relacionan los participantes de la actividad educacional en las aulas universitarias españolas y que se retoman en esta investigación como categorías de observación (tabla 4 estructuras de interacción en el aula).

También en este momento exploratorio se realizaron disertaciones teóricas en procura de aclarar los conceptos de interacción e interactividad, el uso de las TIC en el aula, las competencias TIC del docente, los niveles de interactividad, la relación entre las TIC y el constructivismo.

Ya concluida la exploración teórica de la investigación se procedió con la etapa de descripción, para lo cual se a destina el siguiente apartado.

## 9.2 Fase descriptiva



Esquema 6 Fase Descriptiva

Los siguientes son los momentos en los que se desarrolló la etapa descriptiva de la investigación:

Para esta fase de la investigación se realizaron observaciones en una unidad didáctica, así como para la toma de información se ha hecho uso de cuatro fuentes: grabaciones de sesiones en video, bitácoras de trabajo durante la observación, entrevistas al docente y otras fuentes de información (profesores del departamento), que resultan pertinentes para el desarrollo del proyecto y una encuesta en línea a los estudiantes de la clase, encuesta realizada a través de la aplicación SurveyMonkey<sup>12</sup> y que buscaba identificar las categorías de observación que no resultaban evidentes durante la observación realizada en el aula de clase.

Una vez seleccionada la clase de Física I como el espacio a observar, se realizaron los siguientes pasos:

<sup>12</sup> SurveyMonkey, aplicación gratuita para la creación y publicación de encuestas <https://es.surveymonkey.com>

- a) Se concertó una cita con el docente para presentar el proyecto y pedir su participación y colaboración.
- b) Se realizaron entrevistas a docentes que tuvieran relación con la temática del proyecto, incluyendo al docente de la clase, para conseguir un primer acercamiento a la percepción que se tiene del aporte que hace el uso de herramientas TIC en el aula.
- c) Se acordó la unidad didáctica a grabar. Es decir, se grabaron situaciones elegidas por el profesor en el que se trataban contenidos en los que se sintiera cómodo.
- d) Antes de grabar se solicitó autorización a los alumnos, para ello se les dio una breve explicación de los objetivos de la observación y se solicitó la firma de un formato en donde autorizan a la toma del registro en video.
- e) Una vez finalizada la unidad didáctica, por consiguiente las grabaciones, se procedió a la transcripción de las grabaciones y entrevistas hechas para el análisis de las sesiones observadas.

La sistematización de la información recolectada consistió en la digitalización y transcripción integral del discurso producido en el aula, el análisis consta de la descripción detallada de todas las sesiones, identificándose con esto las estructuras básicas de interacción (tabla 5), que se presentan en el desarrollo de la clase con el fin de encontrar las posibles funciones que se les dan a las TIC como herramientas semióticas mediadoras entre los componentes del triángulo didáctico durante estas estructuras.

Para la estructuración de las categorías de observación, y para el análisis de los datos recopilados se ha hecho uso de los postulados de análisis de la interactividad planteada por Coll y sus colaboradores, así como las categorías de uso posible de las TIC (tabla 4), planteadas por

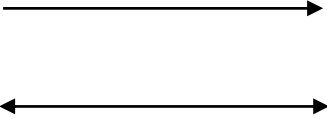

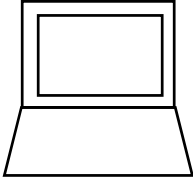
(Coll & Moreneo, 2008), entendiendo estos usos como las mediaciones posibles de las TIC en las estructuras de interacción.

Mientras que las estructuras de interacción (tabla 5), proceden de los resultados obtenidos por (Prados, Cubero, & De la mata, 2014), en el trabajo realizado en las aulas universitarias españolas, el cual busco determinar cómo se relacionaban los estudiantes y profesores en el aula de clase. Adaptándolas en función de las variables específicas que caracterizan las situaciones de enseñanza y aprendizaje observada, de los objetivos y propósitos de la presente investigación.

Habiendo explicado la procedencia de las categorías de observación, es preciso aclarar la simbología usada en las representaciones graficas de estas categorías:



Tabla 3 Simbología

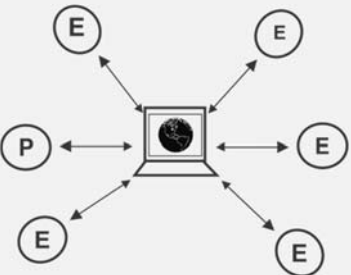
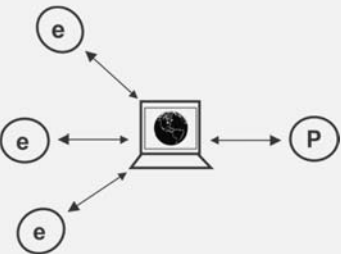
simbolo	uso
P p	Se ha utilizado la letra ( <b>p</b> ) para representar al Profesor, cuando está en mayúscula ( <b>P</b> ) representa que es el profesor quien dirige la actividad desarrollada.
E e	Se ha utilizado la letra ( <b>e</b> ) para representar al estudiante, cuando está en mayúscula ( <b>E</b> ) representa que es el profesor quien dirige la actividad desarrollada.
a p	Letra circunscrita en un círculo representa la actitud del sujeto ante la actividad, entendiéndose que una letra encerrada en un círculo representa una participación activa en la actividad, infiriéndose en el caso contrario que se representaría una actitud pasiva

	Las flechas indican el tipo comunicación y dirección de la información en la estructura de interacción
	Globo terráqueo, se utiliza para representar la Internet
	El computador, representa el uso de TIC como herramienta mediadora.

A continuación se exponen las categorías de observación para esta investigación, las cuales permitirán la identificación y posterior contraste entre las estructuras de interactividad-interacción teóricas y las estructuras identificadas tras las observaciones.

Tabla 4 Categorías de uso para las TIC

Categoría	Involucrados	Representación gráfica	Características
<b>Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos de aprendizaje</b>	Alumnos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar contenidos de aprendizaje</li> <li>• Acceder a repositorios de contenidos, tareas y actividades con formas más o menos complejas de organización</li> <li>• Explorar, profundizar, analizar y valorar contenidos de aprendizaje</li> </ul>
<b>Explicación:</b> Esta estructura se presenta cuando el estudiante realiza exploración o búsqueda de información que sirva como complemento o profundización en un tema visto en clase, ya sea por orientación del profesor o iniciativa propia.			
<b>Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos de enseñanza y aprendizaje.</b>	Profesor		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar, seleccionar información relacionada con los contenidos de enseñanza</li> <li>• Acceder a repositorios de objetos de aprendizaje, bases de datos y bancos de propuestas de actividades de enseñanza y aprendizaje</li> <li>• Elaborar y mantener registros de las actividades de enseñanza y aprendizaje</li> <li>• Planificar y preparar las actividades de enseñanza y aprendizaje para su desarrollo posterior en las aulas.</li> </ul>
<b>Explicación:</b> Esta estructura se presenta cuando el docente realiza búsqueda de contenidos, herramientas, planifica la clase o mantiene un registro dinámico de las actividades desarrolladas en clase.			

<p><b>Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos</b></p>	<p>Profesores Estudiantes</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo intercambios comunicativos entre profesores y alumnos relacionados o no con los contenidos o las tareas y actividades de enseñanza y aprendizaje.</li> </ul>
<p><b>Explicación:</b></p> <p>Esta estructura se puede identificar cuando en el aula se hace uso de distintos canales de comunicación ejemplo de esto pueden ser las redes sociales y sistemas de chat, en donde el intercambio de información no necesariamente tiene que darse en torno a los contenidos de la clase</p>			
<p><b>Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje</b></p>	<p>Profesores Estudiantes</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como auxiliares o amplificadores de determinadas actuaciones del profesor o los estudiantes.</li> <li>• Para llevar a cabo un seguimiento de los avances y dificultades de los alumnos por parte del profesor y del propio proceso de aprendizaje por parte de los alumnos.</li> <li>• Para realizar un seguimiento, solicitar u ofrecer retroalimentación, orientación y ayuda relacionada con el desarrollo de la actividad y sus productos o resultados.</li> </ul>
<p><b>Explicación:</b></p> <p>Esta estructura se evidencia cuando en el despliegue, desarrollo de una actividad conjunta se utilizan herramientas TIC como medidoras, definiendo roles, realizando seguimientos a los avances de los estudiantes, ofreciendo ayuda o retroalimentando la actividad.</p>			

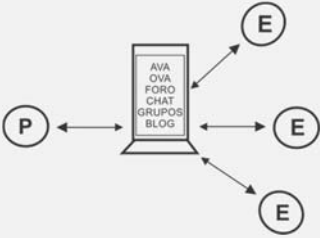
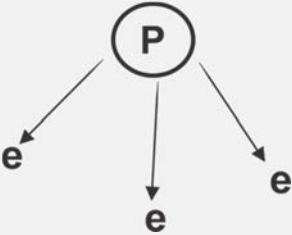
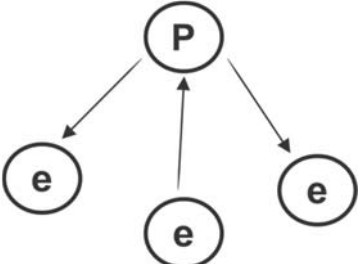
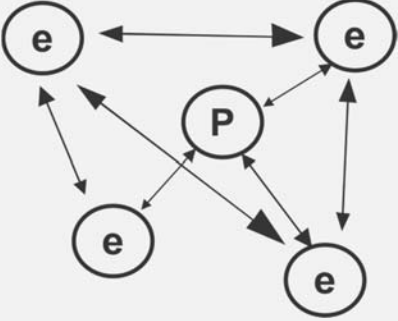
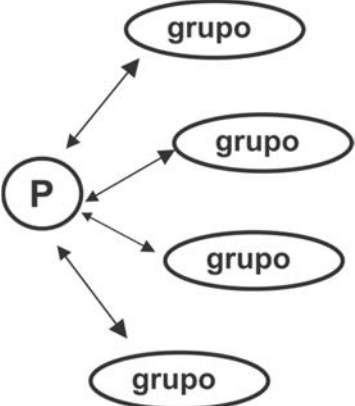
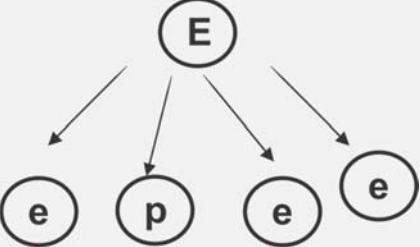
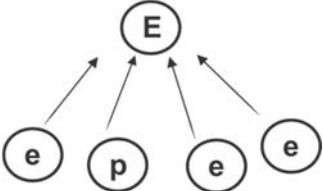


<p><b>Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje</b></p>	<p>Profesor</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar entornos o espacios de aprendizaje individual o colaborativo en línea.</li> <li>• Configurar entornos o espacios de actividades en línea que se desarrollan en paralelo y a los que los participantes pueden incorporarse, y de los que pueden salirse de acuerdo con su propio criterio.</li> </ul>
<p><b>Explicación:</b></p> <p>Esta estructura que se presenta cuando diseño, desarrolla, propicia el uso de espacios virtuales para el desarrollo de la actividad educacional, ejemplo de estos espacios: AVA, OVA, grupos en redes sociales, Blogs, foros</p>			

Tabla 5 Estructuras de interacción en el Aula (presencial)

Estructura interactiva	Representación gráfica	Definición
<p><b>Exposición del profesor o monologo del profesor (P ante el grupo aula)</b></p>		<p>Monólogo del profesor en el que retoma información dada, presenta información nueva, conecta ambas o pide una tarea a los estudiantes. La posibilidad de intervenir de los oyentes es limitada o nula. No se consideran las intervenciones puntuales del docente estableciéndose un mínimo de duración de 2 minutos para considerar una intervención en esta categoría, a excepción de las que se da al final de las sesiones pues suelen ser muy breves.</p>
<p><b>Presentación dialogada</b></p>		<p>Momentos en los que el profesor retoma información dada, presenta información nueva, conecta información nueva, o pide una tarea apoyándose en las intervenciones de los alumnos que contestan a sus preguntas o bien intervienen por voluntad propia pues la actividad se presta para ello.</p>

<p><b>Discusión</b></p>		<p>Se trata de aquellos momentos interactivos en los que los alumnos y alumnas, principalmente, discuten en torno a una temática concreta. El discurso predominante es el del alumnado, aunque el del profesor también está presente en menor medida. Éste hace de moderador de la actividad dando los turnos y guiando el contenido de la discusión. Puede parecerse a la presentación dialogada en cuanto a que a veces se compone de preguntas y respuestas, pero existe mayor intercambio entre los participantes y, las evaluaciones a las respuestas las dan los propios alumnos más que el profesor. Estas discusiones terminan bien con un cambio de actividad, bien con un cierre de la temática discutida por parte del profesor.</p>
<p><b>Pequeños grupos (Con aclaraciones de P)</b></p>		<p>Tiempo en el que los estudiantes están trabajando en pequeños grupos realizando una tarea común. El profesor interactúa puntualmente con los diversos grupos supervisando el trabajo de sus componentes y aclarando posibles dudas. Ocasionalmente éste hace pequeñas interrupciones para hacer una aclaración al grupo clase sobre la tarea que están realizando. Estas aclaraciones se han categorizado dentro de esta categoría pues son muy puntuales y se entiende que es consecuencia intrínseca de esta estructura interactiva. Este tipo de estructura siempre va seguida de una puesta en común que se incluye dentro de la estructura interactiva denominada discusión.</p>
<p><b>Exposición de un alumno/a</b></p>		<p>Monólogo de un alumno o alumna que presenta ante el grupo clase un contenido concreto previamente preparado o ejercicio previamente desarrollado.</p>

<p><b>Preguntas y/o comentarios de alumnos sin responder</b></p>		<p>Sucesión de intervenciones de los alumnos (distinto al que expone) en las que se hacen comentarios o preguntas sobre el contenido previamente expuesto por un alumno/a.</p>
<p><b>Conversación entre el profesor y un alumno</b></p>		<p>Momentos interactivos entre el profesor y un alumno/a cuya exposición acaba de finalizar. Es un diálogo entre el profesor y el alumno en cuestión.</p>
<p><b>No procede</b></p>		<p>El profesor y/o alumnos se encuentran dispersos, preparando los materiales o recursos necesarios para realizar alguna de las actividades. Ej.: alistar materiales para experimento, alistando materiales para exposición, organizando el aula,...</p>

Posterior a la transcripción y análisis de las grabaciones hechas en las sesiones de clase, se realizó una encuesta *on-line* a los estudiantes que participaron en la investigación, con el fin de aclarar estructuras mediadas por TIC que no fueron evidentes durante las grabaciones de las sesiones de clase y las observaciones realizadas.

Por último, las entrevistas realizadas sirvieron para realizar un primer acercamiento al contexto de la clases apoyas por herramientas TIC en la licenciatura de Diseño Tecnológico, sirvieron también como insumo en el apartado de resultados para contrastar el ideal de los profesores en cuanto a la inserción de estas herramientas en el aula y lo que en realidad se presenta, se puede entender esto como los usos teóricos de las TIC en el aula, concepto del que habla Coll en su planteamiento socioconstructivista de la educación mediada por TIC.

Imagen 1 Presentación general encuesta<sup>13</sup>

The image shows a web browser window displaying a survey in preview mode. The URL is [https://es.surveymonkey.com/s.aspx?PREVIEW\\_MODE=DO\\_NOT\\_USE\\_THIS\\_LINK\\_FOR\\_COLLECTION&sm=JO2zRDaUQkSzUJHPSm\\_2B6X68wD](https://es.surveymonkey.com/s.aspx?PREVIEW_MODE=DO_NOT_USE_THIS_LINK_FOR_COLLECTION&sm=JO2zRDaUQkSzUJHPSm_2B6X68wD). The survey title is "observación Física 1".

**\*1. En general ¿que entiende usted por TIC's?**

**\*2. En general, cuando el Profesor propone una actividad complementaria a la temática vista en clase ¿que hace usted para desarrollarla?**

- Busca espacios de tutoria con el Profesor
- Indaga y trabaja junto a compañeros de clase
- realiza búsqueda de información en la red
- realiza búsqueda de información en libros especializados

Otro (especifique)

**\*3. En general, para fines académicos usted utiliza el correo electrónico como:**

- medio para Enviar y recibir trabajos de clase
- medio para Informar la ausencia a clase y pedir los temas vistos en clase
- medio para Solicitar asesoría del Profesor
- Todas las anteriores

Otro (especifique)

**\*4. Usted a hecho uso de un foro, video conferencia o chat como medio para compartir opiniones o ideas que aporten la desarrollo de un trabajo grupal propuesto den clase**

- si
- no

**\*5. ¿Usted a hecho uso de un foro, video conferencia o chat como medio para solicitar al docente ayuda u orientación en relación a una actividad , tarea o tema de clase?**

- si
- no

Antes de profundizar en los datos obtenidos, su análisis y posteriores conclusiones. Es pertinente desarrollar un apartado destinado a los postulados que se plantearon a través de la fase exploratoria y desde los cuales se entenderán y trabajaran conceptos claves para esta investigación.

<sup>13</sup> Enlace para realizar encuesta, <https://es.surveymonkey.com/s/KBLZ3YX>, enlace para acceder a los resultados <https://es.surveymonkey.com/results/SM-BSDC5PRL/>

### 9.3 Postulados

La interactividad, interacción, estructuras de interacción, estructuras de interactividad y TIC para esta investigación, partiendo del análisis teórico realizado, se conciben de la siguiente manera:

**Interacción** (acción): como procesos de comunicación y relación intersubjetiva que permite la construcción de significados sobre el mundo que nos rodea.

**Interactividad** (mediación): La interactividad es la capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades de comunicación entre el usuario y un sistema (informático, video u otro) para darles a estos (usuarios) un mayor poder tanto en la selección de contenidos *interactividad selectiva*, como en las posibilidades de expresión y comunicación *interactividad comunicativa*, buscando que el tiempo de respuesta del sistema, en relación a las acciones realizadas por él usuario, sea reducido

**Estructura de interacción:** son aquellas formas de organización de la interacción didáctica o grupal entre los agentes del triángulo didáctico (profesor, alumnos y contenidos). Esta organización refleja la manera en que se da la interacción discursiva entre los profesores y alumnos a lo largo de la unidad didáctica.

**Estructura Interactiva:** se dan cuando las estructuras de interacción son mediadas por TIC, ya que estas se ven afectadas por el nivel de interactividad que tengan las herramientas mediadoras usadas, convirtiendo de esta manera dichas estructuras en interactivas.

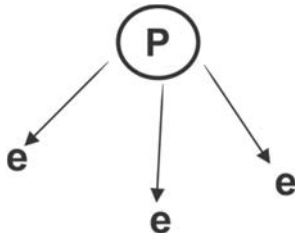
**TIC:** se asume como todo dispositivo, artefacto, herramienta de carácter tecnológico que permita interactuar con la información y realizar procesos comunicativos.

## 10. Resultados

A continuación se presentan las estructuras identificadas como resultado de la descripción del desarrollo de la actividad llevada a cabo en el aula de clases; para dicho fin las estructuras se expondrán en una tabla compuesta por dos partes las cuales consisten en la representación gráfica y textual previamente tratada en la metodología, junto a un ejemplo de esta estructura identificada en el aula de clase, la cual es un fragmento de la transcripción realizada de las grabaciones y que representan las estructuras tal y como se dan en la realidad.

El ejemplo 1 es una intervención del profesor que se ajusta a la categoría de *exposición del profesor o monólogo del profesor*, como se puede ver, aunque el profesor incluye en su discurso preguntas. La posibilidad de intervención de los alumnos es limitada o nula pues no deja espacios suficientes de tiempo para que éstas sean respondidas, el docente inicia su intervención con una afirmación del tema a trabajar y solicita un ejercicio previo como medio para enlazar las sesiones, durante las observaciones se pudo identificar que esta estructura se presenta cuando el profesor da inicio a la sesión de clase con la explicación o corrección de un trabajo previo realizado en clase o que se dejó como tarea.

Tabla 6 ejemplo de estructura identificada (exposición del profesor)

<p><b>Exposición del profesor o monólogo del profesor (P ante el grupo aula)</b></p>	<p><b>Ejemplo 1: fragmento transcripción sesión #3, fecha: 22/09/14, hora: 3:15 pm</b></p>
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Monólogo del profesor en el que retoma información dada, presenta información nueva, conecta ambas o pide una tarea a los estudiantes. La posibilidad de intervenir de los oyentes es limitada o nula. No se consideran las intervenciones puntuales del docente estableciéndose un mínimo de duración de 2 minutos para considerar una intervención en esta categoría, a excepción de las que se da al final de las sesiones pues suelen ser muy breves.</p>	

**-Profesor**

Buenas tardes.

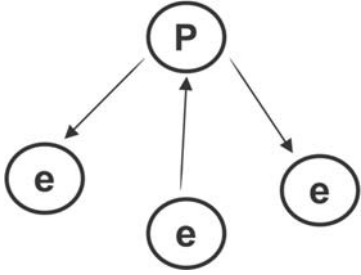
Hee bueno entonces para continuar, como veníamos trabajando por favor saquen la gráfica con la que estábamos trabajando la clase pasada hace 8, 10 días maso menos.

Listo entonces vamos a empezar a ver algo en particular de la gráfica voy a hacer aquí como la misma grafica que no recuerdo... Ya que tenemos la grafía vamos a escribir aquí  $X(t)$  en función de  $t$  entonces como tal a partir de esa función que nosotros teníamos, ustedes empezaron a encontrar unas rectas que eran secantes a esa curva... y a partir de estas pendientes ustedes empezaban a evidenciar que cada una de ellas iba variando de acuerdo aquí, yo tenía la que estaba aquí con este punto que era menor pendiente y la que era de aquí, a este punto ¿cierto? Entonces ahora vamos a tener en cuenta dos puntos específicos sobre esa curva, y a partir de esta pues vamos a empezar a revisar que es lo que sucede que fue lo que ustedes hallaron y a ver unos elementos que se evidenciaban ahí y entonces voy a poner por ejemplo este valor:  $D t$  y este valor de  $t$  y  $Y$  y entonces vamos a coger y tenemos en cuenta cuales serían los valores correspondientes a cada una de ellas ¿cierto? Entonces ¿que tenemos acá? Que este valor va a ser  $X(t_0)$  y este valor va a ser  $x$  de  $t$ . Ahora ya teniendo esto nosotros debemos recordar a que... Pertenece la pendiente. La pendiente va a ser igual a  $X - Y$  sobre  $X - Y$  sub 0 menos. Pero ahora lo que vamos a hacer es que aquí, si yo quiero hallar la pendiente de la recta que va desde este punto y entre este punto pues esa recta va a ser una pendiente que no va ser  $X - y$  sub 0 sino  $X$  de  $t - x$  de  $t$  sub 0 sobre  $y - y$  sub 0, haciendo el cambio correspondiente, ahora: ya con eso, pues quiero que identifiquemos lo siguiente,  $X D T$  es una posición final entre una posición inicial, o sea que ¿estos valores corresponden a qué?  $\Delta D X$  SOBRE UN  $\Delta$  DE  $T$  y ¿esta que era? Entonces a eso que nosotros encontramos como pendiente ya no lo vamos a llamar pendiente, sino que lo vamos a llamar velocidad, pero... no va a ser la velocidad de un instante, o sea no va a ser una velocidad instantánea, si no va a ser una velocidad entre dos puntos, o sea es una velocidad media, que la vamos a identificar con ...

El ejemplo 2 hace referencia a la estructura denominada *Exposición dialogada* en la cual el profesor se apoya en las intervenciones de los estudiantes para desarrollar un contenido, en

esta estructura en lugar de presentar la información a manera de exposición esta se maneja en aula de tal forma que los significados que se construyan se hagan de manera conjunta.

Tabla 7 ejemplo de estructura identificada (Exposición dialogada)

<p><b>Exposición dialogada</b></p>	<p><b>Ejemplo 1: fragmento transcripción sesión #2, fecha: 17/09/14, hora: 3:15 pm</b></p>
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Momentos en los que el profesor retoma información dada, presenta información nueva o conecta información nueva y dada, o pide una tarea apoyándose en las intervenciones de los alumnos que, o bien contestan a sus preguntas o bien intervienen por voluntad propia pues la actividad se presta a ello.</p>	 <pre> graph TD     P((P)) --&gt; e1((e))     P --&gt; e2((e))     P --&gt; e3((e))   </pre>
<p><b>-profesor</b></p> <p>Si una moneda en un cilindro, pero en este caso como es hueca, sería como coger y tran le atravesara un hueco, un taladro -entonces- es más como una arandela –entonces- aquí tendría que este valor seria el correspondería al cero como cero un centímetros vale, porque motivo pienso en la gráfica, para que usted pudiera identificar qué es lo que hay que hacer, necesitamos encontrar toda esta masa que hay en este volumen, entonces como tal intentamos hallar el volumen, para hallar el volumen debemos tener en cuenta la siguiente ecuación, el volumen va ser igual a pi por h por f cuadrado –cierto- pero entonces aquí ya cabe lo siguiente este r es el radio interior y el radio exterior o sea se cumple para los dos casos, o sea el volumen exterior va a ser con el radio exterior y el volumen interior va a ser igual a pi por h por el radio interior elevado al cuadrado –listo- y entonces ahora si lo que vamos a hacer es una serie de operaciones las de aquí el término pi si quieren lo podemos dejar expresado la altura cero coma ero un centímetros por el radio exterior, pero el radio exterior cuanto era?... aquí los términos son igual y ya con esto ustedes podían en el parcial dejar en términos de pi o no... realizar las operaciones, pero por ejemplo si dejamos esto en términos de pi... si dejamos todo en términos de pi vamos a tener unas operaciones que hacer entonces cual va a ser la primera operación, cero coma tres por cero coma tres y al resultado se la va multiplicar por cero coma cero uno –listo- y en este caso</p>	

cero coma veintiocho por cero coma veintiocho y se va a multiplicar por cero coma uno, entonces háganle trabájelo pero sin la calculadora las operacioncitas... (El profesor sale del salón por unos minutos)

-listo- cuanto es este cero como dos elevado al cuadrado por cero coma cero uno

**-estudiante 5**

Cero coma cero cero nueve

**-profesor**

Que unidades y ¿el pi? Centímetros cúbicos y este cero coma... cero cero

**-estudiante 3**

Ocho cuatro, ochenta y cuatro

**-profesor**

Siete ocho cuatro?... ¿sí o no?... todos de acuerdo, pi y ahora que van a encontrar, el producto de ese cascaroncito –cierto- o sea va a ser volumen exterior menos volumen interior va a ser nuestro volumen necesario –entonces- el volumen me va a quedar que volumen exterior que sería cero coma cero cero nueve pi centímetros cúbicos menos cero coma cero cero siete ocho cuatro pi centímetros cúbicos, de tal suerte que este volumen cuanto me dará... ¿Cuánto dio?... cuanto nos dio si quieren prueben con la calculadora y de paso comprueban que estos valores estén bien ¿Cuánto?, si dio no dio multiplicando primero estos, multiplicando estos restando perdón

**-estudiante 2**

Dio cero coma cero cero seis noventa y cuatro

**-profesor**

Cero coma...

**Estudiante 2**

Cero cero seis noventa y cuatro

**-profesor**

Y ya tenemos el volumen

**-estudiante 4**

Ese valor negativo negativo

**-estudiantes (grupo)**

Haaa si eso da negativo

**-profesor**

Nooo negativo?

**-estudiante 4**

Si negativo, en el resultado, ahí abajo

**-profesor**

Donde aquí?

**-estudiante 3**

Siii

**-profesor**

Entonces este dato está mal, no puede dar negativo por que como me va a dar un volumen negativo, entonces este dato está mal, haaaa es que miren aquí era cero dos, cero coma cero dos centímetros

**-alumno 3**

Ese cuadrado de donde sale

**-profesor**

Este era cuadrado y se multiplica por cero coma cero uno

**-estudiante**

Haaaaa

**-profesor**

Cuanto dio este

**-estudiante 6**

Cero coma cero cero ochenta y cuatro

**-profesor**

Cero coma cero

**-estudiante 6**

Ochenta y cuatro

**-profesor**

Y ahora si esta operación

**-estudiante 3**

Cero coma...

**-profesor**

Cero coma?

**-estudiante 4**

Cero punto dieciséis

**-estudiante (grupo)**

Noooooooooo...

**-estudiante 4**

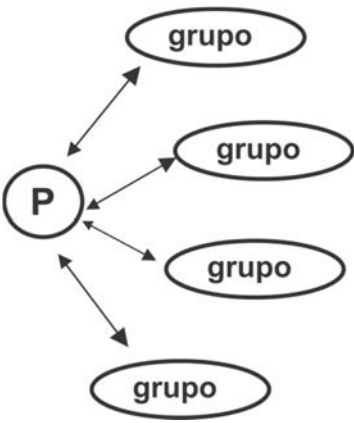
Haa uno dieciséis

**-profesor**

Centímetros cúbicos ¿cierto? –Listo- bien ahora ya con ese volumen pues nos otros tendríamos el valor de la densidad del oro que era diecinueve coma que?... diecinueve coma tres gramos por centímetro cubico...

La tercera estructura interactiva identificada se categorizó como Pequeños grupos (Con aclaraciones del Profesor), esta se presenta generalmente posterior a una exposición o monologo del profesor y tiene como intención afianzar el tema expuesto.

Tabla 8 ejemplo de estructura identificada (pequeños grupos)

<p><b>Pequeños grupos (Con aclaraciones del Profesor)</b></p>	<p><b>Ejemplo 3: Observación sesión #1, fecha: 10/09/14, hora: 3:15 pm</b></p>
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p> <p>Tiempo en el que los estudiantes están trabajando en pequeños grupos realizando una tarea común. El profesor interactúa puntualmente con los diversos grupos supervisando el trabajo de sus componentes y aclarando posibles dudas. Ocasionalmente éste hace pequeñas interrupciones para hacer una aclaración al grupo clase sobre la tarea que están realizando. Estas aclaraciones se han categorizado dentro de esta categoría pues son muy puntuales y se entiende que es consecuencia intrínseca de esta estructura interactiva. Este tipo de estructura siempre va seguida de una puesta en común que se incluye dentro de la estructura interactiva denominada discusión.</p>	
<p>Durante esta sesión el profesor da inicio a la clase exponiendo el tema a trabajar y</p>	

realizando preguntas buscando saber qué nivel de comprensión en el tema tenían los estudiantes, preguntas como:

- ¿Qué es una función?
- ¿alguien me puede decir?
- ¿alguno me podría decir que es una función de tiempo de velocidad?

Por su parte el curso en compuesto en totalidad por hombres se muestra algo tímido a responder, sin embargo uno de ellos se arriesga a contestar acción que provoca el aporte masivo de sus compañeros generando discusión alrededor del tema, el profesor para canalizar esto propone una actividad conjunta la cual consiste en realizar en papel milimétrico la gráfica de la función:

$$X(t) = 6t^2 - 42t + 63$$

Durante el desarrollo de la actividad el profesor paso por los diferentes grupos aclarando, orientando y respondiendo preguntas realizadas por los estudiantes, al identificar dudas generalizadas o que se presentaran en más de dos grupo realizaba un alto en el desarrollo de la actividad para hacer una aclaración general de la duda.

Hasta el momento se han expuesto las estructuras identificadas a través de las observaciones en el aula de clase durante el desarrollo de las sesiones a las que fue posible asistir. Cabe aclarar en este punto que las observaciones previstas se vieron afectadas, ya que éstas se toparon con una serie de variables emergentes que dificultaron la identificación de las estructuras de interacción mediadas por las TIC, por lo cual fue necesario hacer uso de una encuesta que ayudara a la identificación de los posibles usos de las TIC por parte de los estudiantes en el desarrollo de su actividad académica.

Es importante precisar que este trabajo es de corte cualitativo y al hacer uso de la encuesta como instrumento de medición no se pretende cambiar el enfoque, puesto que la

encuesta busca identificar si están presentes o no las categorías de uso de las TIC, en la actividad académica de la población observada.

A continuación se presentan los resultados sobre qué estructuras mediadas por TIC se pudieron identificar luego de ser realizada la encuesta a la población observada:

Tabla 9 resultados pregunta N° 1 encuesta



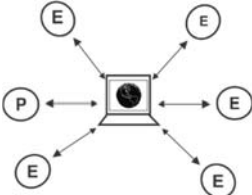
<p><b>Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos de aprendizaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y seleccionar contenidos de aprendizaje</li> <li>• Acceder a repositorios de contenidos, tareas y actividades con formas más o menos complejas de organización</li> <li>• Explorar, profundizar, analizar y valorar contenidos de aprendizaje</li> </ul>	
<p style="text-align: center;">En general, cuando el profesor propone una actividad complementaria o tarea a desarrollar de la temática vista en clase ¿Qué hace usted para desarrollarla?</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Busca espacios de tutoría con el profesor</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Indaga y trabaja junto a compañeros de clase</li> <li><span style="color: green;">■</span> Realiza búsqueda de información en la red</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Realiza búsqueda de información en libros especializados</li> </ul> </div> </div>		

Tabla 10 resultados pregunta N°2

<p><b>Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo intercambios comunicativos entre profesores y alumnos relacionados o no con los contenidos o las tareas y actividades de enseñanza y aprendizaje.</li> </ul>	
---	---	---

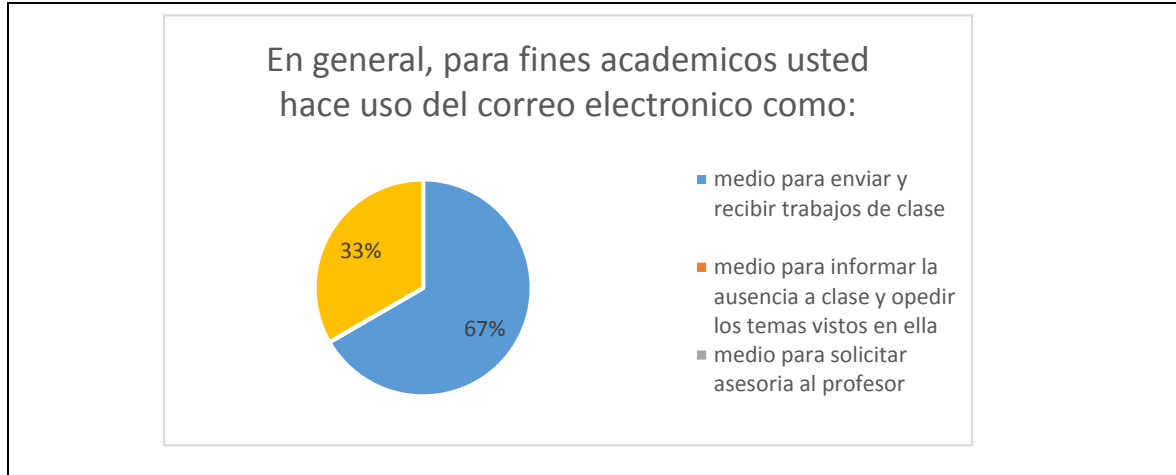


Tabla 11 resultados pregunta N°3

<p><b>Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Para realizar un seguimiento, solicitar u ofrecer retroalimentación, orientación y ayuda relacionada con el desarrollo de la actividad y sus productos o resultados.</li> </ul>	
<p>Usted a hecho uso de un foro, video conferencia o chat como medio para compartir opiniones o ideas que aporten al desarrollo de un trabajo grupal propuesto en la clase</p> <p>¿usted ha hecho uso de un foro, video conferencia o chat como medio para solicitar al profesor ayuda u orientacion en relacion a una actividad, tarea o tema de clase?</p>		

Las anteriores tablas (Tablas 8, 9,10) exponen los resultados obtenidos de la siguiente forma, la tabla está compuesta por la gráfica de resultados obtenidos, con la pregunta realizada y que estructura mediada por TIC estaba dirigida a identificar, junto con la representación gráfica asignada en las categorías de observación.

Como se puede observar las estructuras interactivas identificadas fueron en su mayoría, las que dan cuenta de la mediación de las TIC en la interacción entre los estudiantes y los contenidos mientras que la relación entre profesor y estudiantes no presenta ningún tipo de mediación TIC, cabe resaltar que en la entrevista al docente (anexo 3), se pudo identificar la siguiente estructura:

Tabla 12 estructura interactiva identificada en entrevista

<p><b>Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos de enseñanza y aprendizaje.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Buscar, seleccionar información relacionada con los contenidos de enseñanza</li> <li>•Acceder a repositorios de objetos de aprendizaje, bases de datos y bancos de propuestas de actividades de enseñanza y aprendizaje</li> <li>•Elaborar y mantener registros de las actividades de enseñanza y aprendizaje</li> <li>•Planificar y preparar las actividades de enseñanza y aprendizaje para su desarrollo posterior en las aulas.</li> </ul>
<p><b>Profe ¿ha notado que estas herramientas le haya facilitado el trabajo?, y de ser así ¿en qué aspectos?</b></p> <p>Claro muchísimo porque digamos, me pongo desde el punto de vista gráfico, si yo quiero explicar el, no se una gráfica de posición contra tiempo, de un movimiento rectilínea, para un movimiento uniformemente acelerado, uno en el tablero digamos que si puede llegar a realizar ciertos, ose a ciertas relaciones gráficas , pero se pierden muchísimos elementos, que uno no puede tomar, no se digamos que cierta cantidad de datos, en cambio con las herramientas pues uno ya puede llegar a implementarlas muchísimo más de mejor manera para llegar a evidenciar</p>	

cosas que uno no puede ver en la clase presencial . Digamos que también si uno, no tiene en cuenta digamos no sé .Videos para poder ver relaciones experimentales pues también lo puede aprovechar, por ejemplo hay muchas herramientas que pueden ser online u offline hee igual creo que eso no, digamos que a veces uno trata de ver que sean online, pero hay muchos elementos que uno los trabaja online y después lo que hace es ponerlo en la línea, como tal digamos que mucho, software y eso que uno puede trabajar dan más luces para el trabajo y yo diría que en cualquier área del conocimiento. ¿Ósea como uso didáctico estas herramientas? Aja.

La anterior estructura vislumbra la mediación existente entre el docente y los contenidos de aprendizaje cuando este realiza búsquedas de contenidos y recursos que serán usados en la clase.

Previo al análisis de los resultados obtenidos en el trabajo es preciso hacer salvedad de algunas situaciones que se dieron durante su desarrollo. Una de ellas fue la dificultad para hacer las observaciones en el periodo de tiempo previsto, pues este coincidió con el ascenso del docente titular de la clase observada a coordinador del programa de electrónica. Provocando que el momento coyuntural entre el empalme del puesto con el anterior encargado y la entrega del documento de renovación en alta calidad del programa de electrónica, demandaran tiempo de la carga académica que el profesor tenía, provocando así un alto en el desarrollo normal de clases con el grupo observado; sumado a esto, la Universidad presenta inestabilidad con el área de sistemas que en el último tiempo se vio reflejado en el colapso de los servidores y pérdida de los sistemas informáticos, esto en palabras del docente, causo el bloqueo de la plataforma Moodle que alberga la mayoría de espacios virtuales en los que se apoyan los docentes, razón por la que el uso de la plataforma en la clase no fue posible.

Habiendo expuesto lo anterior se procederá con las el análisis de resultados obtenidos en la investigación.

## 10.1 Análisis de resultados

De acuerdo con el objetivo general de la investigación de identificar y estudiar las estructuras básicas de interactividad presentes en una unidad didáctica de Física I, en el desarrollo de las observaciones se identificaron ocho (8) tipos de estructuras interactivas tres de ellas se presentan en las interacciones discursivas que se dan entre el profesor y los alumnos sin mediación TIC estas estructuras son:

- Exposición del profesor o monólogo del profesor (P ante el grupo aula)
- Exposición dialogada.
- Pequeños grupos (Con aclaraciones del Profesor)

Se identificó una estructura en las interacciones que se dan entre los alumnos y los contenidos cuando éstas son mediadas por TIC; específicamente cuando los estudiantes realizan una búsqueda de contenidos para complementar un tema visto en clase o como insumos para el desarrollo de una tarea propuesta en el aula:

- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los estudiantes y los contenidos de aprendizaje.

Una de las estructuras identificadas se presenta cuando las interacciones entre estudiantes son mediadas por TIC. Si bien en el nombre de la estructura se menciona al profesor no se pudo evidenciar ningún tipo de participación del profesor en este tipo de estructura interactiva, por lo cual se resalta que esta estructura solo se identificó en las interacciones que se dan entre estudiantes cuando recurren a sus compañeros para preguntar por los temas vistos en clase o simplemente interactuar en torno a temas del diario vivir, interacciones realizadas vía e-mail, redes sociales o celular:

- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos.

Partiendo de la anterior estructura se modificaron sus características en procura de identificar la estructura interactiva en la que se relacionan los actores de una actividad conjunta cuando ésta es mediada por TIC, encontrando, que son los alumnos por iniciativa propia los que buscan el uso de estas herramientas como medios para realizar la actividad o brindar explicaciones a sus compañeros menos hábiles en el tema a trabajar:

- Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje.

Por último se identificó una estructura de interacción mediada por TIC entre el docente y los contenidos de aprendizaje, estructura identificada como ya se ha expuesto durante la entrevista realizada al profesor de la clase, entrevista en la que manifiesta de manera no explícita el uso de las TIC como medio para la búsqueda de contenidos que pudiesen aportar al desarrollo de la clase:

- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos de enseñanza y aprendizaje.

Expuestos los resultados anteriores se podría decir que si bien, están presentes la mayoría de las estructuras planteadas en el desarrollo teórico de la investigación hay dos relaciones que no se pudieron identificar y que tal vez sean las más representativas para este trabajo como lo son las estructuras presentes en la interacción profesor – estudiantes, cuando éstas son mediadas por las TIC y las estructuras interactivas que se pueden dar en la actividad conjunta mediada por las TIC, pues éstas son las estructuras que propician en mayor cantidad el proceso de andamiaje del conocimiento.

Si bien en el desarrollo teórico de la investigación, trató la interacción entre iguales alumno - alumno, es el docente el encargado de ser el guía y facilitador de este tipo de interacción, por lo tanto aunque se pudieron identificar estructuras que se dan en la relación entre estudiantes - contenidos, profesor – contenidos y estudiante -estudiante cuando estas son mediadas por las TIC. La manera en que éstas se presentan son más una serie de esfuerzos individuales o acciones que se dan de manera natural, debido a la naturaleza digital en la que se desenvuelven los sujetos en la sociedad, que el fruto de una planeación para el desarrollo de la clase en donde se contemplen las dimensiones del ¿Qué? Y ¿Cómo? hacer uso de las TIC en el aula.

Al no existir una planeación previa en donde se determinaran de manera clara los usos de las TIC en el aula, se infirió de la entrevista realizada al profesor titular de la clase, que la inserción de las TIC, busca mejorar la comunicación dentro de ella. Pretensión que se ajusta de manera perfecta a los lineamientos teóricos del trabajo, pero que en la realidad no se dio, un ejemplo sencillo de esto es la no existencia de canales de comunicación alternos al presencial entre estudiantes y profesor.

## 11. Conclusión

Desde esta investigación se puede concluir que:

- El planteamiento teórico de las estructuras básicas de interactividad resulta oportuno para la planeación y articulación de las TIC en ambientes educacionales, pues da pautas básicas de las funciones mediadoras a tener en cuenta para la inserción formal de las TIC en el aula.
- La identificación de las estructuras básicas de interactividad presentes en la clase de Física 1, vislumbran las funciones mediadoras de las TIC en las interacciones entre los elementos del triángulo didáctico (estudiante, profesor, contenidos) en el proceso de enseñanza aprendizaje. Permitiendo con esto, encontrar puntos débiles o falencias en las relaciones existentes en el aula de clase que resultasen de alguna manera un obstáculo en el desarrollo ideal de la actividad educativa.
- El análisis de las estructuras interactivas identificadas en la clase de Física I, realizado a través del contraste entre el planteamiento teórico y la evidencia; revela que la estructuras interactivas que se presentan en esta clase se dan únicamente entre las relaciones alumnos – contenidos (aprendizaje) y profesor – contenidos (relación didáctica). Mientras que la relación entre profesor- estudiante (formación) se está desarrollando únicamente de manera presencial lo que implica que solo se da en el aula y sin mediación de las TIC.

Para concentrar las conclusiones previamente expuestas, se puede decir de manera general, que aunque es evidente e innegable la presencia de las TIC, como mediadoras de las estructuras interaccionales en el desarrollo de la clase. Éstas al no ser parte de una acción planeada y con intencionalidad pedagógica definida, se presentan como focos aislados que no cumplen de manera adecuada con las principales razones para hacer uso de estas herramientas en el aula, como lo son el propiciar el aprendizaje colaborativo para la construcción conjunta de conocimientos y la mejora en la comunicación dentro del aula. Se puede inferir entonces que, la

innovación pedagógica y didáctica así como la función de potenciar el proceso educativo que busca la inclusión de herramientas TIC en el aula no se presentan de manera evidente. Ya que la no definición en el rol y reglas de uso para estas herramientas las limitan a ser una extensión de las prácticas presenciales, pues como ya se ha expuesto las TIC sin un uso pedagógico definido, por si solas no son elementos de innovación y fortalecimiento en la educación.

## 12. Recomendaciones

- Tener en cuenta las estructuras planteadas en la investigación en el momento de la planeación e implementación de herramientas TIC en el aula de clase, pues estas estructuras permiten identificar las interacciones que se pueden mejorar.
- Ampliar el alcance de esta investigación realizando un estudio al desarrollo de una clase entera que permita establecer cuáles son las estructuras interactivas con mayor presencia en el aula de clase, sus características y posibles mejoras.
- Realizar investigaciones de tipo comparativo para medir el impacto real que tiene las TIC en el aula
- Revisar las iniciativas institucionales para la inclusión de las TIC en los espacios académicos.

## Referencias

- Argentino, M. d. (2014). *EDUC.ar*. Obtenido de [http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml\\_\\_get\\_\\_08dcf08f-7a07-11e1-820f-ed15e3c494af/fisica2.pdf](http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__08dcf08f-7a07-11e1-820f-ed15e3c494af/fisica2.pdf)
- Bakhtim, M. M. (1995). *Estética de la creación verbal*. México: Siglo XXI.
- Barbéra. (2008). *Como valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*. GRAÓ.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla S.A.
- Bretz, R. (1983). *Media for interactive communication*. Londres.
- Bruner, J. (1986). *Realidad mental y mundos posibles*. Madrid: Ediciones Morata.
- Bustos Sánchez, Alfonso. (2006). *Procesos psicoeducativos en una modalidad virtual. "La influencia educativa*. Barcelona: Universitat de Barcelona. Grupo de investigación GRINTIE.
- candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. Mexico: Paidós.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. Mexico: Paidós.
- Cardoso, N., Chaparro, N., & Erazo, E. (2009). *Pedagogía, didáctica y concepción de Ciencia. Una visión integradora. Pedagogía, didáctica y concepción de Ciencia. Una visión integradora*. Bogota, Bogota, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Castel, M. (1997). *Era de la Información*. Madrid: Alianza.
- Chalezquer, S. (2000). *Interactividad y comunidades virtuales en el entorno de la world wide web*. pamplona.
- Codina, L. (2000). *El libro digital y la www*. Madrid: Tauro.
- Coll, C. (2001). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: Una mirada constructivista*. Madrid: Alianza.

- Coll, C., & Colomina, R. (1990). *Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar*. Madrid: Alianza.
- Coll, C., & Moreneo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata.
- Coll, C; Colomina, R; Onrubia, J;. (2008). *La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso*.
- Corbetta. (2003).
- Eggen, & Kauchak. (2007). *Educational Psychology: windows on classrooms*. Printice Hall.
- Everett, R. (1986). *Communication technology. The new media in society*. New York.
- Gil Pérez, D, & Valdéz Castro, P. (1996). *"Tendencias actuales de la enseñanza aprendizaje de la Física*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Glaser, B. G. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative*. Nueva York: Aldine.
- Holtz-Bonneau. (1986). *La imagen y el ordenador*. Madrid: Fundesco .
- Johnson, D. W., Johnson, R., Stanne, M., & Garibaldi, A. (1990). Impact of group processing. *The Journal of Psychology*,, 507-516.
- Marc, E., & Picard, D. (1992). La Interacción Social, cultura, instituciones y comunicación. En E. Marc, & D. Picard, *La Interacción Social, cultura, instituciones y comunicación* (pág. 13). Barcelona, España: Paidós.
- Marchand, M. (1987). *Chorégraphie des nouvelles technologies de l'information*. Paris.
- Marsh, G., Mcfadden, Anna, C., & Price. (2003). *Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes*. Obtenido de Online Journal of Distance Learning Administration: <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter64/marsh64.htm>
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares para la educación*. bogota, colombia.
- Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento: el habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.
- Multigner, G. (1994). *Apuntes de la sociedad interactiva. Autopistas inteligentes y negocios multimedia*. Cuenca: Fundesco.
- Murillo, F. (2014). *Metodología de la investigación educativa, Estudio de casos en la educación especial*. Recuperado el 15 de 07 de 2014, de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/EstCasos.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/EstCasos.pdf)
- Neuman. (1994).

- Newman, D., Griffin, P., & Cole, M. (1989). *Conceptos Básicos para Analizar el Cambio Cognitivo*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Northedge, A. (2003). Rethinking Teaching in the Context of Diversity. . *Teaching in Higher*.
- Onrubia. (1992). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. *Infancia y aprendizaje*, 189-232.
- Onrubia, Javier. (2005). *Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento*. Barcelona.
- Palamidessi, M. (2006). *La escuela en la sociedad de las redes. Una introducción a las tecnologías de la información y la comunicación en la educación*. Mexico: Fondo de cultura económica.
- Pascual, M. P. (2013 de 07 de 2003). *El Blended learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad*. Obtenido de educaweb:  
<http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181108.asp>
- Patton. (1980, 1990).
- Pincas, A. (8 de 2013). *Gradual and Simple Changes to incorporate ICT into the*. Obtenido de elearningeuropa.info:  
<http://www.elearningeuropa.info/doc.php?lng=4&id=4519&doclng=1&sid=afc8408>
- Pozo, J. I. (2005). *Aprendices y Maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza.
- Prados, M., Cubero, M., & De la mata, M. (15 de 5 de 2014). *¿ mediante que estructuras interactivas se relacionan profesorado y alumnado en las aulas universitarias?* Obtenido de redalyc.org:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293121995008>
- Rice, R. (1984). *New media technology: Growth and Integration*. Beverly.
- Rogers, E. (1986). *Communication technology. The new media in society*. New york: Free Press.
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Silva, M. (2000). *Interactividade. Uma mudança fundamental do esquema clássicoda comunicação*. Sao pablo brasil.
- SPAIDES. (s.f.). *Ministerio de Educación Nacional*. Recuperado el 10 de Agosto de 2014, de Ministerio de Educación Nacional: <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyname-2672.html>
- UNESCO. (27 de 06 de 2014). <http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/>. Obtenido de <http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/modulo07.pdf>

Villarreal, M., Lobo, H., Gutierrez, G., Briceño, J., Rosario, J., & Diaz, J. (26 de 07 de 2014). *saber.ula.ve (repositorio institucional de la Universidad de Los Andes)*. Obtenido de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16941/2/articulo1.pdf>

Villarreal, M., Lobo, H., Gutierrez, G., Briceño, J., Rosario, J., & Diaz, J. (s.f.). *saber.ula.ve (repositorio iunstitucional de la Universidad de Los Andes)*. Recuperado el 26 de 07 de 2014, de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/12345678/16941/2/articulo1.pdf>

## Anexos

<b><i>Datos históricos ICFES 1</i></b> .....	108
<b><i>Datos históricos ICFES 2</i></b> .....	109
<b>Estadísticas Ministerio de Educación 1</b> .....	110
<b>Entrevista 1</b> .....	108
<b>Entrevista 2</b> .....	114
<b>Transcripción 1</b> .....	118
<b>Transcripción 2</b> .....	134
<b>Bitácora de trabajo 1</b> .....	138
<b>Bitácora de trabajo 2</b> .....	140
<b>Preguntas entrevistas 1</b> .....	141





**Datos históricos ICFES 1**

**Generador de Reportes de Datos Históricos**

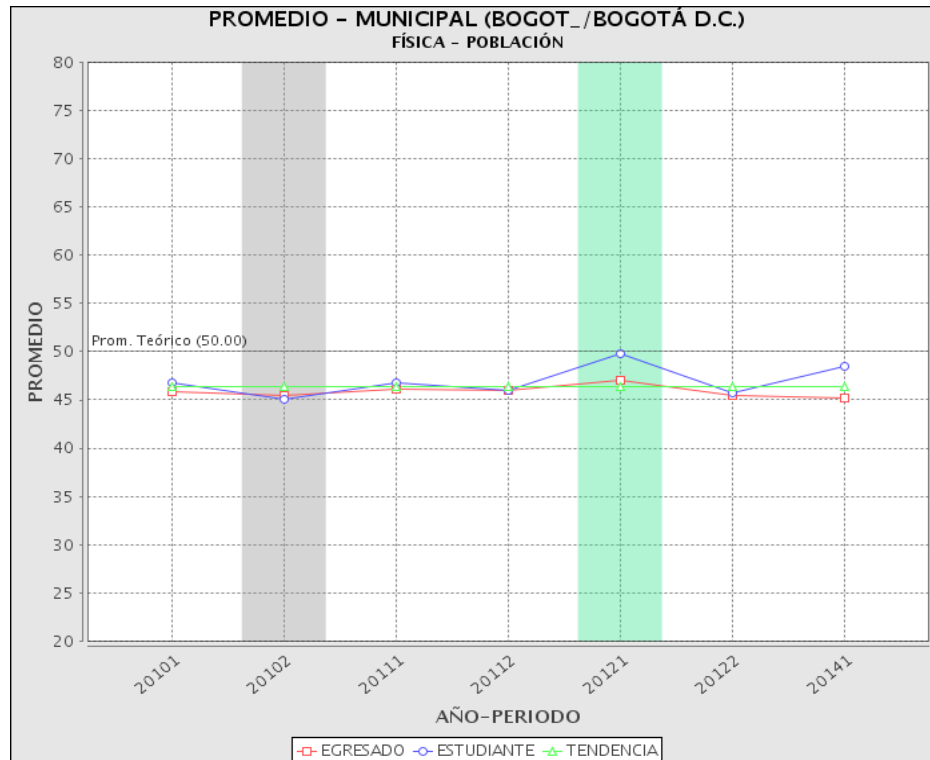
Fecha impresión: 04-09-2014 15:58:39

Nivel Agrupamiento: MUNICIPAL (BOGOT\_ / BOGOTÁ D.C.)

Año(s): 2010 - 2014 - Período(s): 1-2

Prueba: FÍSICA

Criterio: POBLACIÓN



20101	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	45.79
ESTUDIANTE	46.74

20102	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	45.47
ESTUDIANTE	45.02

20111	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	46.14
ESTUDIANTE	46.72

20112	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	46.01
ESTUDIANTE	46.05

20121	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	47.09
ESTUDIANTE	49.83

20141	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	45.26
ESTUDIANTE	48.43



Datos históricos ICFES 2

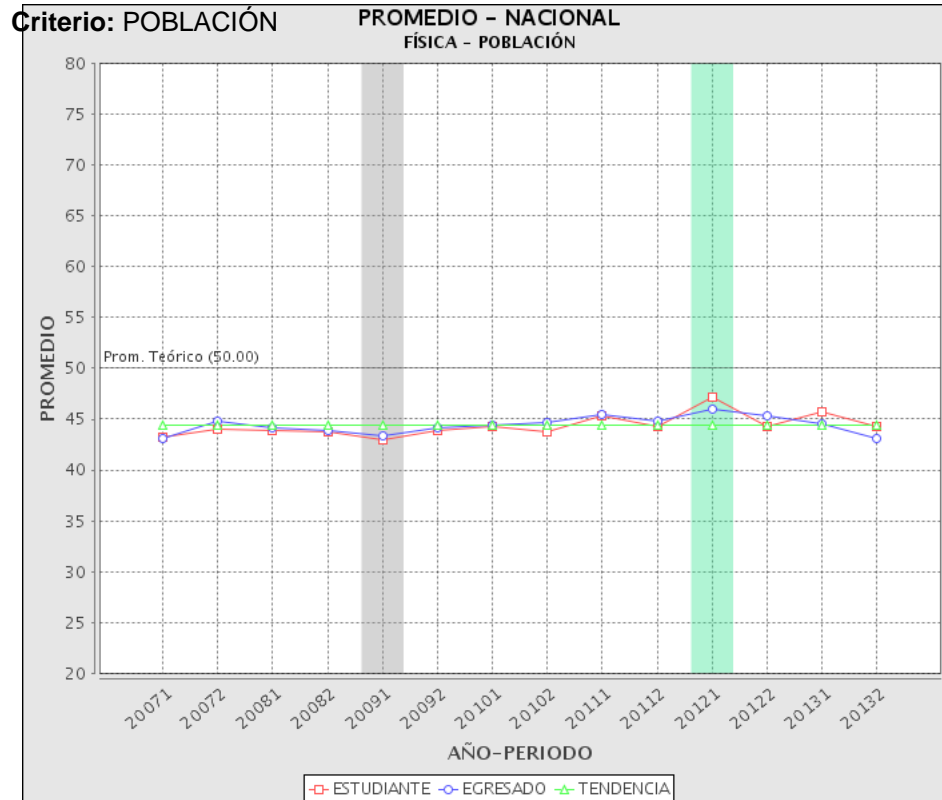
Generador de Reportes de Datos Históricos \_\_\_\_\_

Fecha impresión: 04-09-2014 15:48:08

Nivel Agrupamiento: Nacional

Año(s): 2007 - 2013 - Periodo(s): 1-2

Prueba: FÍSICA



20071	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	43.12
ESTUDIANTE	43.20

20081	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	44.17
ESTUDIANTE	43.91

20091	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	43.35
ESTUDIANTE	42.98

20101	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	44.38
ESTUDIANTE	44.29

20121	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	45.92
ESTUDIANTE	47.11

20131	
CRITERIO	PROMEDIO
EGRESADO	44.49
ESTUDIANTE	45.70

Estadísticas Ministerio de Educación 1

SPADIES - Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior

Ministerio de Educación Nacional  
República de Colombia  
Libertad y Orden

Caracterización Estudiantil | Deserción Estudiantil | Apoyo a la permanencia | Consulta personalizada

Contáctenos | Inicio

Deserción por cohorte según Nivel de formación  
Deserción por cohorte según IES oficiales y no oficiales  
Deserción por cohorte según Departamento  
Deserción por cohorte según Area de conocimiento  
Deserción por cohorte según Ingreso de la familia  
**Deserción por cohorte según Puntaje ICFES**  
Deserción por cohorte según Sexo  
Deserción por cohorte según Nivel educativo de la madre  
Deserción por cohorte según Trabajaba cuando presentó el ICFES  
Deserción por cohorte según

Gráfica porcentajes | Tabla porcentajes | Exportación

# de semestros cursados	Bajo (%)	Medio (%)	Alto (%)
1	25.00	18.00	13.00
2	35.00	27.00	20.00
3	41.00	32.00	24.00
4	46.00	36.00	27.00
5	49.00	39.00	29.00
6	52.00	42.00	31.00
7	54.00	44.00	33.00
8	56.00	45.00	34.00
9	57.00	46.00	35.00
10	59.00	48.00	37.00
11	60.00	49.00	38.00
12	61.00	50.00	39.00
13	62.00	51.00	39.00
14	62.00	51.00	40.00
15	63.00	52.00	40.00

Contáctenos . Teléfonos: (057) (1) 2222800. Dirección atención al ciudadano: Calle 43 No. 57 - 14. Entrada funcionarios: Calle 43 No. 57 - 42. [Centro Administrativo Nacional. CAN](#), Bogotá. Horario de atención: 8 a.m. a 5:00 p.m. NIT 899999001-7.

1:54 p. m. 23/10/2014

**Entrevista 1**

<b>Entrevista docente titular clase de física 1</b>  <b>Fecha: 26/08/2014</b>
---

**La primera que ya había planteado con la profe era, como de a dónde surgen estas herramientas para utilizar en el aula, No solo la plataforma moodle, si no como digamos el correo, o algún grupo de facebook, o un blog inclusive, nace por iniciativa del departamento, o iniciativa propia del profesor.**

No aquí en el departamento como tal departamento, departamento, nunca se ha tenía la iniciativa de trabajar en nada, ósea pues en ambientes virtuales nada que ver, como tal desde la dirección no se ha tenido ninguna necesidad por decirlo así con respecto a eso, digamos que se han preocupado por otros elementos pero eso nunca lo han tenido presente he de un tiempo acá creo que todos los maestros, bueno no todos los maestros una x cantidad de maestros lo han hecho por iniciativa propia y no solo por iniciativa de decir, huy si somos del departamento de tecnología vamos a usar ciertas herramientas que comprometan ese, digamos esa necesidad de trabajo, si no que ha sido por facilidad, por lo menos yo por que empecé a utilizar un ambiente virtual o un correo electrónico, pues porque uno dice, listo por ahí me puedo comunicar. Ósea no es por mas pero después que uno ve cómo es que se logra la comunicación uno empieza a avanzar en términos de esa comunicación después de un tiempito digamos, un año y medio atrás si se empezaron a manejar en la licenciatura de electrónica a generar espacios virtuales, donde existía la posibilidad de que cada uno de los estudiantes perdón profesores tuviesen su espacio virtual, no muchos profesores lo aprovechaban, en ese momento cuando se inició con los ambientes virtuales, máximo un diez por ciento de los maestros lo usaron entonces como tal iniciativa fue propia de cada docente por usarlo, otros por complejidad o por falta de tiempo no sé, no los utilizaban pero en si más por iniciativa propia.

**Ok, me dice que el objetivo en general del uso de estas herramientas fue como mejorar la comunicación que existía.**

Si se tenía en cuenta desde la comunicación y en la posibilidad de compartir contenidos pero pues eso igual esta desde la misma comunicación.

**Y digamos a apreciación personal si le parece que ha funcionado o no. Muchísimo... ha mejorado bastante.**

Y digamos que también pensando en esa forma de comunicación. Por lo menos lo que yo he podido evidenciar los estudiantes ya están teniendo como un habito, yo no lo digo por ambientes virtuales si no por el habito de buscar comunicación utilizando medios virtuales. Bueno pues nada más el celular, eso es un avance grandísimo, pues casi nadie se comunica con elementos que no sean ni el whatsapp ni el facebook ni con otras posibles redes sociales herramientas de comunicación si no que todo se fundamenta por ese lado. A partir de eso

pues necesariamente esa necesidad de comunicación pues fue avanzando y ya no es solamente comunicación en términos de líneas de texto, si no por medio de muchos otros elementos como: videos, imágenes, etc.

**Profe y digamos, si ha notado que ha existido un cambio digamos cuando antes no era tan concurrido el uso de herramientas como el correo, la plataforma, he facebook, o que era netamente presencial, ósea han cambiado las dinámicas de la clase o no han cambiado del todo.**

No digamos que según como yo lo veo, se ha apoyado, mucho, o sea porque, igual desde lo que yo hago y lo que he venido haciendo pues mis clases como tal, no es que hayan cambiado porque igual pues nosotros, o más bien en la época en la que yo estoy ya se tenían ciertos avances, ósea no hemos pasado de una época análoga, a la digital. O sea que yo fuera un profesor de 70 años pues ya uno lo notaría, pero digamos que estando en esa misma evolución y pues uno ha ido evolucionando con el mismo sistema. Digamos por ejemplo como experiencia propia cosa que no sucede con las poblaciones donde yo he hecho trabajo, que es por ejemplo en wapi allá los mismos estudiantes son los que le enseñan a los profesores el uso de esas herramientas tecnológicas, ósea por que los profesores ya son, o profesores que les da pereza o que no tienen el tiempo o todo eso que influye para no realizar estas actividades, Bueno allá todos los profesores del distrito, bueno distrito y nación tienen que digitar las notas. Ellos pagan para que les digiten las notas.

**En cuanto al trabajo conjunto en clase, se organiza de manera distinta, que ha cambiado con el uso de estas estrategias digamos cuando usted pone un trabajo de manera grupal, no de tipo experimental porque no sé si hay los espacios o por la reducción de horas se sigan utilizando estos espacios, o como se ha hecho ahí.**

No independientemente de que se haya cambiado el sistema educativo para el trabajo con créditos pues igual se siguen manejando estos espacios, puede ser que el espacio presencial ya no sea el mismo pero si esta la preocupación en términos de la posibilidad de que los estudiantes deben utilizar otros espacios, de diferentes maneras para seguir fortaleciendo su proceso académico, y por lo menos desde ese punto de vista, en conjunto con el profe Jimmy nos preocupamos en términos de esas horas de trabajo individual, independiente que el estudiante debe realizar, para continuar con ese proceso, que no solo es de las cuatro horitas que fue de usted allá presencialmente y las trabajo. Entonces digamos que en ese sentido las herramientas si han sido bastante importantes para que se pueda llegar a trabajar de una manera, no diría autónoma todavía, pero si independiente por lo menos en actividades extra clase y digamos que también han permitido que los estudiantes mismos puedan llegar a hacer una construcción de conocimiento en términos de lo que vallan trabajando, realizando actividades que sean de manera sincrónica y asincrónica mediadas por las nuevas tecnologías.

**Para finalizar, profe si nota que estas herramientas le haya facilitado el trabajo, no sé, en que aspecto o algo así.**

Claro muchísimo porque digamos, me pongo desde el punto de vista gráfico, si yo quiero explicar el, no se una gráfica de posición contra tiempo, de un movimiento rectilíneo, para un movimiento uniformemente acelerado, uno en el tablero digamos que si puede llegar a realizar ciertos, o sea a ciertas relaciones gráficas, pero se pierden muchísimos elementos, que uno no puede tomar, no se digamos que cierta cantidad de datos, en cambio con las herramientas pues uno ya puede llegar a implementarlas muchísimo más de mejor manera para llegar a evidenciar cosas que uno no puede ver en la clase presencial. Digamos que también si uno, no tiene en cuenta digamos no sé. Videos para poder ver relaciones experimentales pues también lo puede aprovechar, por ejemplo hay muchas herramientas que pueden ser online o offline hee igual creo que eso no, digamos que a veces uno trata de ver que sean online, pero hay muchos elementos que uno los trabaja online y después lo que hace es ponerlo en la línea, como tal digamos que mucho, software y eso que uno puede trabajar dan más luces para el trabajo y yo diría que en cualquier área del conocimiento. **Ósea como uso didáctico estas herramientas?** Aja.

**Y ya desde su experiencia algunos pro y contra que haya encontrado con la implementación de estas herramientas.**

Pues digamos que los pro, ya se los he nombrado, los contra van más en términos de. Digamos que los estudiantes no tienen hábitos. **Falta de hábitos de los estudiantes.** Falta de hábitos, pues por lo menos desde las herramientas que nosotros hemos trabajado por que digamos desde el trabajo con ambientes virtuales por lo menos a mí me ha interesado que los estudiantes como que empiecen a tener ese hábito y compenetrarse con el ambiente para que sea un trabajo ya más directo con respecto a ello pero pues para eso yo ya he buscado estrategias para que ellos empiecen a tener ese hábito, y estrategias pueden ser, algunas de choque y otras como de ya más centradas a ese trabajo inicial de conocimiento del ambiente que realicen tareas que no sean directamente relacionadas con el área de conocimiento si no con cualquier temática eso ya los empieza a unir con el ambiente, no porque el profesor de física me lo pide, si no que ellos vean el interés la necesidad de llegar a trabajarlo y eso es lo que hace falta fomentar como esa necesidad.

**Entrevista 2**

**Entrevista a docente del departamento de tecnología que hace uso de herramientas TIC como apoyo a la clase de física**

**Fecha: 28/07/2014**

**Cuando surgió la iniciativa para el uso de esas herramientas, o pues si no hay fecha específica por qué surgió?**

Bueno si le llaman tics a trabajar moodle nada más?, o trabajar correos, **No** correos video beam, presentaciones.

Bueno yo no trabajo video beam y acetatos ni nada eso, yo trabajo normalmente, la mayor parte del tiempo o la mayor parte del tiempo el noventa por ciento que he trabajado es con correo, entonces pues por q lo use, desde siempre, porque se supone que cada estudiante tiene su correo electrónico, y tienen facilidades para acceder a internet entonces yo les envié las tareas, les envié video información que me parezca importante que les pueda servir una noticia nueva de un tema que estemos viendo, pues prácticamente desde que empecé a trabajar he trabajado con el correo, el año pasado, trabaje con muro un semestre y pues también se montaban ejercicios pero más organizado,

**Ok, pero digamos no ha sido iniciativa de la universidad, o del departamento.**

No, el muro era una idea de electrónica desde el coordinador para organizar cada materia, no solo estaba física, estaba creo que matemática, informática, algunos circuitos, de verdad que todas las materias tuvieran espacio en el muro. Pero solo se uso un semestre, porque creo que el servidor no dio abasto, pero fue la única vez que escuche en mis oídos que se haya dado una dirección en cuanto a eso, que se haya trabajado un tic en especial.

**Y el objetivo, cuando usted hace uso del correo y de estas herramientas, cual es el objetivo?. Como acercarles más información.**

Si primero acercar a información y acercarme a ellos, porque a veces no tienen tiempo de venir a tutorías o algo o por pena. Porque les da pena de preguntarle a uno personal. Entonces les doy la opción que me pregunten por correo y yo con mucho gusto les responderé, yo reviso mi correo todos los días para ustedes, si me conectara a Messenger, en esa época, ellos también me preguntaban yo les respondía, entonces ellos tenían acceso a la información de parte de lo que es tareas, videos por el correo, y conmigo directamente cuando yo estaba conectada, un sábado o un domingo ellos podían preguntar no hay problema.

**Ok profe, y en esa medida si ha funcionado?**

Pues me gustaría decir en el caso mío de mi hacia los estudiantes si, ahí les envié todo, tarea profe, si ahí esta si no les llego yo se los reenvió y todo pero me gustaría que fuera más del

otro lado, que el estudiante aproveche las herramientas que uno les da, ósea el correo para hacer preguntas una duda de una tarea, un concepto, lo que se pueda trabajar por correo. Messenger, hasta en facebook, hay algunos que me tiene en facebook y preguntan y yo les respondo, hagan esto es por aquí, me gustaría que fueran más.

**porque cree que no hacen uso de estos espacios, o porque está siendo reciproco el esfuerzo?**

Por flojera, no es más nada, si uno está tratando de hacer algo mas, estar en el medio de ellos que es la internet, y como en internet se encuentra toda la información que uno quiera pues uno también espera metiéndose ahí en ese concepto, a mi me parece que es pura pereza, si uno no quiere estudiar ni con libros, ni en internet ni en nada y esa es mi hipótesis, para mi es simple pereza, ellos pueden estudiar en libros, tienen dudas? Pues pregunten. En vez de coplearse las tareas pues pregunten. No lo hacen, no vienen a tutorías aquí pues entonces, ni aquí ni en físico ni en internet.

**Profe en esta medida cuando usted me dice que ha usado toda la vida esta herramienta, el correo siente que ha cambiado la dinámica de la clase, digamos cuando experimentaron con moodle , si hubo un cambio en la actividad conjunta?. En las dinámicas, en la parte didáctica.**

Pues con el correo, yo siempre he usado no he hecho la diferencia porque siempre he utilizado correo, ahora cada vez en los correos les busco más información, más que antes, antes eran solo tareas, pero ahorita ya me atrevo a enviarles videos cosas así, para complementar, uno les pregunta en la clase, bueno vieron el video, si profe, que tal que les pareció? Uno trata de preguntarles obre el video o sobre la información, a ver si aprendieron o si tienen dudas. Esa es la parte de la dinámica que cambia entre comillas, pero no creo que mayo cosa, no creo que significativo entre correo y muro, se hacían preguntas en foros y nadie se aparecía por ahí.

**Desde su punto de vista personal, cree que es importante la inclusión de estas herramientas en la clase presencial, como herramienta de apoyo?**

Ahorita con menos tiempo que nos dan, nos dieron cuatro horas presenciales, antes eran seis, entonces eso si puede ayudar al cambio de la dinámica, antes cuando tenía las seis horas podía gastar tiempo solucionando un taller en clase, y se hacia una clase completa en dos horas, pero ahora como nos quitaron dos horas entonces dije, dije pues ya no tengo tiempo para eso, entonces las soluciones de las tareas las envió al correo, y ellos tienen la solución entonces ya no tengo que hacerlo en clase, por ese cambio de dinámicas si puede ser algo, por lo que perdimos horas presenciales, ayuda a utilizar el correo, yo creo que nos toca, porque ya no tenemos tiempo presencial entonces necesitamos buscar otras formas, ahora que el estudiante acepte estas otras formas, ese es otro cuento, también depende del tiempo que quieran estudiar ellos.

**Y la última si, sumerce siempre ha dado clases de física, a lo largo de su experiencia cuales han sido los problemas, hay mucho problemas en la educación universitaria, pero**

**cuales son los más principales. Para que esta clase sea tan complicada, como es una materia filtro, porque sumerce cree que es tan complicado?**

Yo siempre le hecho la culpa a los colegios, a los vacios que tienen de los colegios, los chicos llegan y a veces llegan como campesinos, no tienen idea de nada, aun así el primer semestre ven matemáticas, entonces si uno viene de unos vacios del colegio, el primer semestre tiene uno que nivelarse, es decir todo el mundo debe subir al nivel ya universitario, pero tampoco pasa, entonces en el primer semestre yo no veo en matemáticas, aprenden cosas claro, pero se quedan varados en cosas que deben saber, dice uno a esta altura, también le sumaria la pereza, eso para mí es, yo lo noto, son unas materias filtro pero requieren mucho estudio, requieren sentarse requiere gastarle tiempo a la materia, y si uno no lo hace lo que termina pasando es que se pierde la materia, y no utilizan las herramientas que le dan los profesores, hay unos que dan más herramientas que otros, pero no las utilizan, en mi caso yo trato de ser accesible, cuando quieran ósea cuando yo esté disponible, mientras no esté de cabeza haciendo algo yo les respondo preguntas, por correo o acá personal, si lo hacen pero no todos, ósea el porcentaje es de un curso de veinte me preguntaran tres, cuatro si, entonces yo creo que es mucho los vacios del colegio, las malas bases de los colegios, pues vienen muy mal preparados, y que pues yo no sé si ellos piensan que están en el colegio y no quieren estudiar.

**Entran muy peladitos.**

Hay algunos viejos, gente que ya tiene veinte veinte uno haciendo primer semestre, gente que entra y vuelve y sale, entre y sale entre y sale, entonces es fácil echarle la culpa a los otros, yo siempre trato de hacer lo posible para que los chicos entiendan, puedan captar el mensaje y se hace todo lo posible y si ellos ponen de su parte las cosas fluyen mas, ya que uno no pueda bajar el nivel dice uno, porque entonces que estamos haciendo?. Nada.

**Cree que se le está dando más prioridad al trabajo autónomo de ellos? Y que en realidad uno no tiene una cultura de trabajo autónomo.**

Pues se supone según tengo entendido que la reducción de las horas magistrales, se les aumentan a ellos en el trabajo autónomo, pero ellos no saben, uno les pregunta cuantas horas tienen de trabajo independiente, no tienen ni idea, tu sabes que tienen las mismas horas que presenciales, y los chicos uno les dice usted que hace, entonces ellos solo ven las clases, por horario y en los huecos que tienen ellos creen que son huecos, y es un espacio para trabajo independiente, trabajo autónomo, y no lo hacen, también uno como docente con ese cambio, a mí me ha dado duro con ese cambio, entonces los chicos no saben que tienen ese horario no saben que tienen esas horas dentro de su horario, ha tengo hueco entonces voy a trabajar a voy a jugar futbol, voy a chupar caja de vino, entonces no se, entonces eso también hace parte de la cultura, uno está acostumbrado a que un poco de horas en un salón y cumplirlas y uno siente que está ocupado.

**Para terminar, hablando de la cultura, usted cree que la cultura tecnológica hablando de las tics no se asume como una cultura, no está encaminado a que estas herramientas sean usadas en la educación, sino como esparcimiento que los muchachos están viendo que es únicamente para.**

Puede ser porque hasta les digo que el internet no solo es para ver videos en youtube ni para entrar al facebook, es una herramienta, es una fuente de información que nosotros como profesores nunca tuvimos, eso lo tienen ellos apenas, son ellos los que están aprovechando el internet estas generaciones de hace cinco siete años es donde está la fuente de información en su máximo, y los chicos, ese cambio no lo han visto no sé si es por televisión, cultura, quien le enseña a uno eso, o si en la universidad uno poco a poco va haciendo ese cambio, pero los chicos creo que todavía piensan que es solo para jugar para youtube, facebook, twiter, instagram yo no sé un poco de cosas sí.

**Gracias Profe.**

**Transcripción 1****Sesión N°: 2****Tema: solución parcial****Fecha: 17/ 09/ 2014****Lugar: universidad pedagógica, edificio A, salón A-216****Hora: 3:15pm - 4:30 pm**

---

**-Profesor**

Esta clase será para ver cómo se desarrollaron los ejercicios del parcial, ver cómo estamos, en que estamos fallando y como es que se resolvían estos problemas, listo, he entonces recordando lo siguiente: primero, segundo , cuarto y quinto eran los obligatorios y el tercero era un bono.

-listo- entonces, primero decía, encuentre la solución a la siguiente operación....  
(Escribe operación en el tablero)

-listo- entonces como tal pues... digamos que hay teníamos que tener tres características partir de lo que nosotros estábamos viendo, una era la posibilidad de tener valores de notación científica con diferente potencia –cierto- , otra era hacer aquí divisiones entre cocientes con valores expresados en notación científica y tercero restar o sumar u operar con un valor entero –listo- entonces ¿Qué es lo primero que se les ocurre que puede hacer hay?

**-Estudiante 1**

Buscar la raíz

**-Profesor**

La ¿raíz?

**-Estudiante 2**

...murmura...

**-Profesor**

¿Señor?, no le escucho

**-Estudiante 2**

¿Resolver la operación del paréntesis?

**-Profesor**

Haaaa, podemos resolver primero la operación del paréntesis

**-Estudiante 2**

Pero bueno... el problema para resolver esos paréntesis es que tenemos que tener dos paréntesis iguales uno con una resta.

**-Profesor**

Sí señor, entonces digamos que hay uno puede elegir diferentes metodologías de trabajo lo importante es llegar a ese valor resultante, pero hay algo que si no podía ser de primeras y era hacer la operación de este menos cuatro, o sea por qué motivo, uno primero debe conocer este valor para que ahí si se poder empezar a realizar la operación –Listo- entonces aquí como tal vamos a empezar con lo que dice aquí Julián, que es que debemos tener en cuenta estos dos valores están elevados en diferentes potencias de 10, entonces para ello vamos a tener en cuenta cada uno de los valores, dos coma dos por diez a la menos cuatro y dos coma ocho por diez a la menos tres, entonces necesitamos que los dos queden en términos de la misma... potencia - ¿cierto?- entonces ¿Cuál quieren? ¿Cuál cociente quieren?

**-estudiantes (grupo)**

La del tres

**-Profesor**

¿La de diez a la tres?, -listo- entonces este queda exactamente igual y a este ¿qué le pasa?, tenemos dos coma dos por diez a la menos cuatro para que me quede expresado en términos de diez a la menos tres ¿hacia dónde debo mover la cifra decimal?...

**-estudiante 3**

¿Cual?

**-profesor**

Dos coma dos por diez a la menos cuatro, hacia donde la movemos hacia allá o hacia allá (izquierda- derecha)

**-estudiante 4**

Derecha

**-profesor**

Todos estamos de acuerdo, si yo cojo el dos coma dos y lo muevo cuantos, en este caso va del menos cuatro al tres o sea siete, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis y siete, cero, cero, cero, cero y entonces ahora borramos estos ceros y estas comas, ay me comí uno acá un cero, entonces estaba aquí un, dos tres, cuatro, cinco, seis, siete y esto sería por diez a la tres, ¿si, eso fue lo que ustedes me dijeron?, entonces si eso me queda por diez a la tres, eso me da un valor grandísimo ¿cierto? Y este valor según me acuerdo pues es un valor bastante pequeño o sea no son nada comparables ¿verdad?, o sea que paso, movimos mal la coma ¿para donde era? Pues pa' el otro lado, por qué motivo, porque si yo voy a pasar de menos cuatro a tres positivo, tengo que multiplicar al valor ¿cierto? O sea diez a la uno por diez me da por diez a la dos y así multiplicando los valores en potencia de diez, entonces multiplico por diez a la siete ¿cierto?, pero entonces si multiplico por diez a la siete para que me den los exponent... la potencia, entonces que va a suceder, yo hay tendría que dividir entre diez a la siete para que el valor no sufra ningún cambio por este motivo yo había puesto aquí el dos coma dos en esta ubicación porque necesitábamos mover la coma hacia allá (izquierda),cuantos uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis y siete, listo y esto me quedaría por diez a la tres, entonces este lo dejamos exactamente igual o sea dos como ocho por diez a la tres y entonces ahora que debemos hacer, este menos este ¿cierto?, entonces pues ya con esto lo que nosotros vamos a hacer es tener en cuenta que este valor es mayor a este, entonces vamos a coger a este y le restamos este pero el valor final nos va a dar negativo, y entonces vamos a hacer la operación, dos coma ocho por diez a la tres menos cero coma un, dos, tres, cuatro, cinco, seis ¿cierto?, por diez a la tres, de acuerdo y ahora empezamos a realizar la operación y comenzamos a poner ceritos para poder hacer la operación y ¿que nos quedaría?

**-estudiantes (grupo)**

Ocho, siete

**-profesor**

¿Cuál valor?

**-estudiante 4**

Nueve, siete, nueve, nueve, nueve, siete, ocho

**-profesor**

Dos coma nueve, siete, nueve, nueve, nueve, siete, ocho ¿cierto? y eso nos queda por diez a la tres, ahora ese valor nosotros tendríamos acá, dos coma siete.... Siete ocho por diez a la tres sobre, aquí tenemos nuestra raíz, pero entonces vamos a revisar que sucede dentro de nuestra raíz, entonces tenemos raíz cubica de ciento veinticinco por diez a la nueve, entonces aplicamos las propiedades de las potencias... perdón de los radicales y entonces que nos quedaría, raíz de ciento veinticinco por raíz cubica de diez a la nueve, de tal suerte que aquí la raíz cubica de ciento veinticinco... cinco y la raíz cubica de diez a la nueve... diez a la tres, entonces aquí que nos quedó, nos quedó cinco por diez a la tres menos cuatro, listo ¿de acuerdo o no de acuerdo?, ok ahora pues digamos que hay ya vamos abonando pasitos, ¿Por qué motivo? Porque fue buena elección dejar este en términos de diez a la tres pues con esto que sucede que este con este se nos puede simplificar fácilmente entonces nos quedaría dos coma siete sobre cinco menos cuatro, listo entonces como la idea es que ustedes también trabajen sobre lo que hicieron o dejaron de hacer en el parcial, entonces les pido el favor de que me hagan esta división y me cuenten cuanto les da, pero a mano no con el celular ni con la calculadora, es más vamos a hacer heee... como una... como le diría, un jueguito como los fregué tanto con el uso de la calculadora que no la podían tener para el primer parcial, que no podía hacer las operaciones, que usted tenía que aprender a hacer esas operaciones con sus propias manitos pues entonces de ahora en adelante como ya la vamos a poder usar pues la idea es usarla y entonces vamos a tener la siguiente metodología, digamos que un día de estos mejor tres días de estos de aquí hasta el siguiente parcial me voy a dedicar a lo siguiente, en dos minuticos me dedico a lo siguiente: listo trajo la calculadora, muéstreme la calculadora, no el celular con la aplicación, porque la idea es que usted va a apagar su celular durante el siguiente parcial, entonces tienen que empezar a familiarizarse con la calculadora y entonces usted me dice si mire la calculadora, le pregunto a Daniel... listo la calculadora, le pregunto a Giovanni... listo la calculadora y entonces le pregunto a Milton... Milton la calculadora el primer día y el nooo, venga déjemela ver listo si la trajo, y al segundo día Milton la calculadora, no la trajo y al tercera Milton la calculadora, no la trajo, si en dos de esas tres oportunidades que le pregunte la calculadora usted no la trajo, yo asumo que no la necesita entonces como no la necesita entonces el día del parcial no la podrá usar, cual es la motivación, puede ser que suene uyy este es mucho rabón pero la idea es que traigan la calculadora para usarla en todo lo que hagamos de ahora en adelante, por qué motivo porque usted se dará de cuenta más adelante lo necesaria que es para realizar esos paso y sobre todo de manera ágil y sobre todo bien, entonces es importante que aprenda a manejar bien la calculadora y ahí a medida que vamos avanzando vamos dando ciertos tips para el uso de la calculadora o ciertas configuraciones que usted puede usar en su calculadora porque a veces hay bastantes funciones que se pueden usar, listo ahí está la

motivación, entonces ya saben desde la próxima clase traer calculadora, ok entonces calculadoras manuales cuanto les dio esto no la han termino, háganla y me cuentan

**-estudiante 6**

Profe es que no entendí muy bien el procedimiento para los paréntesis

**-estudiante 7**

O sea como los saco de los paréntesis

**-profesor**

O sea aquí las raíz de un producto se puede distribuir entre todos los productos, entonces lo que hicimos fue... creo que lo borre, sacamos raíz cubica de ciento veinticinco por raíz cubica de diez a la nueve

**-alumno 7**

Pero después se pone a la cuatro

**-profesor**

A diez a la nueve pasémoslo a notación de potencia que sería diez a la menos nueve tercios y entonces diez a la nueve tercios me daría.... Y en cambio diez a la ciento veinticinco les sacamos raíz cubica como todos sabemos sacar raíz cubica ¿cierto?, si, si recordamos como sacar la raíz cubica, ponemos ciento veinticinco aquí podemos sacarle quinta a ciento veinticinco, veinticinco y quinta de veinticinco cinco, quinta de cinco una y entonces eso es como decir cinco a la tres o sea que raíz de ciento veinticinco es lo mismo que tener raíz cubica de cinco a la tres y entonces el cubo con la raíz cubica se van y me queda lo que habíamos dicho, vale –listo- entonces cuanto nos dio esa operación

**-estudiantes 2**

Heee la división cero coma cinco

**-profesor**

Cero coma cinco ¿cerrado?

**-estudiantes (grupo)**

Noooo!!

**-estudiante 3**

Cero coma cinco, cinco, nueve

**-profesor**

Entonces escucho cero coma cinco nueve ¿cinco nueve?

**-estudiante 3**

Si!!

**-profesor**

¿Si a todos igual?, ¿haya?

**-estudiante 2**

Si, si señor

**-profesor**

¿Haya?

**-estudiante 6**

Profe me dio tres nueves seguidos después del cinco

-profesor

¿Cómo? O sea cero, nueve cincuenta y cinco coma un dos tres

-estudiante 6

Si

**-profesor**

¿Quién da más? ¿Quién da menos?, a Milton cuanto le dio?

-estudiante 9

No profe no lo he terminado

**-profesor**

Naaa siempre excusas, no es solamente matemáticas si no también física

**-estudiante 3**

Cero, cinco, cinco, nueve, nueve, nueve, nueve ochenta y tres

**-profesor**

Listo, Milton cero coma

**-estudiante 9**

Cero coma cincuenta y cinco cuatros nueves cincuenta y tres

**-profesor**

¿Cincuenta y tres?

**-estudiante 9**

Si señor, ya y ahora cincuenta y cinco, cinco nueves diecisiete

**-profesor**

-listo- saquen la calculadora y a ver cuánto les sale, bueno empieza por cero coma cinco

**-estudiantes (grupo)**

Cinco, cinco, profe espere, cero coma cinco nueve, nueve noventa y nueve, noventa y nueve

-profesor

¿Cuánto?

**-estudiantes (grupo)**

Cinco seis

**-estudiante 5**

Nooo, falta un nueve

**-profesor**

Ni en la calculadora

**-estudiantes (grupo) (discusión estudiantes)**

Dan cinco nueves, dan cuatro, haaa no dan cinco nueves cincuenta y seis

**- profesor**

¿Cincuenta y seis? – listo- menos cuatro y entonces ese MENOS cuatro nos va a dar aquí menos, haa pero bueno aquí nos hemos comido un pequeño detalle esto era negativo y esto era negativo, o sea esto también nos daría negativo, o sea nos quedaría Menos cuatro coma cinco, cinco un dos tres cuatro cinco tres, les quedo un numero para el chance cinco, cinco, cinco nueves y otra vez cinco, háganlo y verán que se lo ganen

**-estudiantes (grupo)**

Risas

**-estudiante 9**

O el baloto

**-profesor**

El baloto, -listo- ok entonces ya tenemos aquí la respuesta del primer punto, CLARO pueden haber otros métodos para resolverlo en términos de que de las diferentes potencia que haya utilizado acá, también si yo llego y cojo y dejo por ejemplo aquí, aquí colocaba sobre uno y hacia operaciones con fraccionarios también era válido, independientemente del método que usted utilice siempre nos va dar igual, vale –listo- muy bien alguna duda inquietud con respecto a este primer puntico, estaba fácil ¿no?, no sé si usted tuvo de pronto pequeños problemitas al momento de realizar las operaciones pero por lo demás me imagino que no tuvieron inconvenientes, vale vamos al segundo punto, si el volumen de un cilindro es un medio igual a  $i$  por  $H$  por  $F$  cuadrado ¿cuantos gramos de oro se necesitan para fabricar un cilindro del grado de mil quilates con un espesor de cero coma dos milímetros?, tenga presente que el Angulo exterior es de cero coma un centímetros y el radio de la superficie exterior es cero coma cero tres decímetros y me añade el dato de la densidad del oro, entonces la densidad del oro es diecinueve como tres gramos por centímetro cubico, teniendo en cuenta que tenemos la densidad en gramos por centímetros cúbicos pues yo recomendaría que se pase todo a términos ¿de qué? De centímetros, cierto con eso cuando opere pues no voy a tener ningún lio, entonces básicamente con los datos que nos dan tenemos, el volumen que es igual a  $i$ ,  $h$  por  $f$  cuadrado, cuantos gramos de oro se necesitan para fabricar un cilindro de gauss sin tapa con espesor de cero coma dos milímetros, entonces voy a escribir aquí el espesor (tablero), cero coma dos milímetros, que más tenemos?

**-estudiante 3**

La altura

**-profesor**

Heeee la altura exterior o sea  $h$  es igual a cero coma cero un centímetro y el radio de la superficie exterior o sea radio sub  $e$  va a ser igual a cero coma cero tres decímetros y entonces nos dicen que calculemos la masa, entonces para calcular la masa que se nos ocurre, primero sabemos que la densidad es igual a masa sobre volumen ¿verdad? Y entonces con determinar la masa va a ser igual a  $\rho$  por volumen igual a la masa, entonces como tal que va a suceder pues que entonces necesitamos conocer el volumen ya tenemos el valor de la densidad entonces que nos toca hallar, con esos datos nos toca hallar el volumen del cilindro, entonces antes de comenzar vamos a realizar las correspondientes conversiones de cada uno de esos valores para poder ver la gráfica representativa de más o menos como sería la cuestión –listo- entonces aquí vamos a tener en cuenta lo siguiente heee cero coma dos milímetros en centímetros? Cero coma

**-estudiantes (grupo)**

Cero dos

-profesor

Cero dos centímetros, este ya está en centímetros no le hacemos nada y este cero coma cero tres decímetros en centímetros ¿Cuánto?

**-estudiante 5**

Cero coma tres

**-profesor**

Cero coma tres centímetros, ¿todos de acuerdo?

**-estudiantes (grupo)**

Si!!!

-profesor

-listo- muy bien entonces ahora pues ya teniendo el radio exterior pues podemos calcular el radio interior, a que va a ser igual el radio interior a los cero coma tres centímetros –cierto- es lo que da el radio exterior menos quien?, menos el espesor o sea cero coma cero dos centímetros de tal suerte que el radio interior va a ser igual a cuánto?, cero coma tres menos cero coma cero dos eso me da cuánto?

**- alumno 2**

Cero coma veintiocho

**-profesor**

¿Cuánto?

**-estudiante 2**

Cero coma veintiocho

**-profesor**

Cero coma veintiocho centímetros y ahora pues ya teniendo en cuenta esos valores pues vamos a hacer la graficas correspondientes, -listo- más o menos para que me queda algo así coherente pues vamos a tratar algo así como una pequeña aproximación y a partir de esas voy a ver como las hago en mi sistema –listo- entonces como tal tendría: radio exterior cero coma tres centímetros entonces digamos que aquí tendríamos nuestro radio (dibujo en el tablero) exterior –cierto- y aquí tendríamos nuestro radio interior y ahora ya con eso que va a suceder que nosotros debemos tener en cuenta también a quien a la altura y la altura es cero coma cero un centímetros, cero coma cero un centímetros es cuantas veces menor que cero como cero tres centímetros ¿Cuántas?

**-estudiante 4**

Dos veces

**-profesor**

Cuanto dos veces?, los invito a que hagan esta división cero coma tres dividido entre cero coma cero uno a ver cuánto les da, a ver cuántas veces esta en cero coma ero uno el cero como cero tres

**-estudiante 6**

Treinta

**-profesor**

¿Cómo?

**-estudiante 6**

Treinta veces

**-profesor**

Treinta veces –cierto- entonces este más o menos va a ser treinta veces más grande o sea este radio que esta acá va ser treinta veces más grande que la altura cierto, entonces para terminar de graficarlo pues tendríamos esto (grafico en el tablero) pues prácticamente tendríamos esto –cierto- o sea servirá si por que tiene forma de cilindro pero realmente no hace las veces de cilindro

**-estudiante 4**

Una moneda

-profesor

Si una moneda en un cilindro, pero en este caso como es hueca, sería como coger y *tran* le atravesara un hueco, un taladro -entonces- es más como una arandela – entonces- aquí tendría que este valor sería el correspondería al cero como cero un centímetros vale, porque motivo pienso en la gráfica, para que usted pudiera identificar qué es lo que hay que hacer, necesitamos encontrar toda esta masa que hay en este volumen, entonces como tal intentamos hallar el volumen, para hallar el volumen debemos tener en cuenta la siguiente ecuación, el volumen va ser igual a pi por h por f cuadrado –cierto- pero entonces aquí ya cabe lo siguiente este r es el radio interior y el radio exterior o sea se cumple para los dos casos, o sea el volumen exterior va a ser con el radio exterior y el volumen interior va a ser igual a pi por h por el radio interior elevado al cuadrado –listo- y entonces ahora si lo que vamos a hacer es una serie de operaciones las de aquí el termino pi si quieren lo podemos dejar expresado la altura cero coma ero un centímetros por el radio exterior, pero el radio exterior cuanto era?... aquí los términos son igual y ya con esto ustedes podían en el parcial dejar en términos de pi o no... realizar las operaciones, pero por ejemplo si dejamos esto en términos de pi... si dejamos todo en términos de pi vamos a tener unas operaciones que hacer entonces cual va a ser la primera operación, cero coma tres por cero coma tres y al resultado se la va multiplicar por cero coma cero uno –listo- y en este caso cero coma veintiocho por cero coma veintiocho y se va a multiplicar por cero coma uno, entonces háganle trabájenlo pero sin la calculadora las operacioncitas... (El profesor sale del salón por unos minutos)

-listo- cuanto es este cero coma dos elevado al cuadrado por cero coma cero uno

**-estudiante 5**

Cero coma cero cero nueve

**-profesor**

Que unidades y ¿el pi? Centímetros cúbicos y este cero coma... cero cero

**-estudiante 3**

Ocho cuatro, ochenta y cuatro

**-profesor**

Siete ocho cuatro?... ¿sí o no?... todos de acuerdo, pi y ahora que van a encontrar, el producto de ese cascaroncito –cierto- o sea va a ser volumen exterior menos volumen interior va a ser nuestro volumen necesario –entonces- el volumen me va a quedar que volumen exterior que sería cero coma cero cero nueve pi centímetros cúbicos menos cero coma cero cero siete ocho cuatro pi centímetros cúbicos, de tal suerte que este volumen cuanto me dará... ¿Cuánto dio?... cuanto nos dio si quieren prueben con la calculadora y de paso comprueban que estos valores estén bien ¿Cuánto?, si dio no dio multiplicando primero estos, multiplicando estos restando perdón

**-estudiante 2**

Dio cero coma cero cero seis noventa y cuatro

**-profesor**

Cero coma...

**Estudiante 2**

Cero cero seis noventa y cuatro

**-profesor**

Y ya tenemos el volumen

**-estudiante 4**

Ese valor negativo negativo

**-estudiantes (grupo)**

Haaa si eso da negativo

**-profesor**

Nooo negativo?

**-estudiante 4**

Si negativo, en el resultado, ahí abajo

**-profesor**

Donde aquí?

**-estudiante 3**

Siii

**-profesor**

Entonces este dato está mal, no puede dar negativo por que como me va a dar un volumen negativo, entonces este dato está mal, haaaa es que miren aquí era cero dos, cero coma cero dos centímetros

**-alumno 3**

Ese cuadrado de donde sale

**-profesor**

Este era cuadrado y se multiplica por cero coma cero uno

**-estudiante**

Haaaaa

**-profesor**

Cuanto dio este

**-estudiante 6**

Cero coma cero cero ochenta y cuatro

**-profesor**

Cero coma cero

**-estudiante 6**

Ochenta y cuatro

**-profesor**

Y ahora si esta operación

**-estudiante 3**

Cero coma...

**-profesor**

Cero coma?

**-estudiante 4**

Cero punto dieciséis

**-estudiante (grupo)**

Noooooooooo...

**-estudiante 4**

Haa uno dieciséis

**-profesor**

Centímetros cúbicos ¿cierto? –Listo- bien ahora ya con ese volumen pues nos otros tendríamos el valor de la densidad del oro que era diecinueve coma que?... diecinueve coma tres gramos por centímetro cubico, entonces nosotros sabemos que la densidad es igual masa sobre volumen, de tal suerte que densidad por volumen es igual... a masa, densidad la tenemos entonces la masa va a ser igual a diecinueve como tres gramos por centímetro cubico ¿cierto? Por el volumen que acabamos de encontrar cero coma cero cero cero ciento dieciséis pi centímetros cúbicos, centímetros cúbicos con centímetros cúbicos se van y me queda la masa igual a que? A este valor por este valor, lo podemos dejar en términos de pi no hay ningún lio también podemos darle el valor luego lo remplazamos –listo- a cuantos les quedo bien, -listo- vale alguna duda pregunta con respecto a este segundo punto, ¿Qué valores estables yo ahí? Conversiones de unidades, operaciones de productos numéricos y aquí digamos si usted quería trabajar con notación científica podía trabajar con notación científica no había ningún problema, vale, el tercero que es el bono lo vamos a dejar para ver al final, entonces vamos con el cuarto, dos personas halan hacia delante un objeto difícil de trasladar una del lado derecho formando un vector de fuerza con una magnitud de setenta con un ángulo de sesenta grados con respecto a la horizontal y la otra a la del lado izquierdo formando un vector de cuarenta newton con un ángulo de setenta y cinco grados con respecto a la vertical encuentra la suma gráfica y numérica del vector resultante, entonces lo que tengo que hacer es una suma además hay se la dicen que es lo que tiene que sumar y entonces tendríamos que tomar sesenta grados sesenta de magnitud para que me de el vector del lado derecho y del lado izquierdo toma sesenta y cinco con respecto a que? Con respecto a la vertical o sea así FUII (gesto y sonido) o sea aquí hay setenta y cinco grado esto tiene magnitud de cuarenta –listo- la suma grafica ahí pues digamos que nosotros podemos tener en cuenta que este va a ser nuestro paralelo gramo o sea que dirá que el vector resultante va a ser el vector remplazante y analíticamente lo que vamos a hacer es tener en cuenta las

componentes en cada uno de los ejes entonces en el eje X y en el Y, entonces que va a pasar en el eje x tenemos esta componente que sería sesenta coseno de sesenta y tengo la componente de acá de este vector que sería cuarenta menos seno de setenta y cinco porque seno de setenta y cinco ¿quién me cuanta? Porque el ángulo que estoy tomando acá esto me daría el cateto adyacente y el cateto opuesto cual sería este de acá arriba y entonces este sería el vector en el eje X y entonces el opuesto por función trigonométrica será el seno –listo- ok ahora vamos para el eje Y probemos con este, este sería sesenta seno de sesenta cierto y ahora el de este vector el componente de este lado sería igual a que cuarenta por seno de setenta y cinco –listo- ahora este meda sesenta por seno de sesenta que me da cero coma cinco menos cuarenta por coseno de setenta y cinco que es cero punto noventa y seis –listo- y ahora aquí en términos del eje Y me va a quedar que sesenta seno de sesenta o sea sesenta por seno de sesenta es cero coma ochenta y seis más cuarenta por coseno de setenta y cinco da cero setenta y cinco ¿cierto? Y entonces ya con esto empezamos a hacer las operaciones setenta por setenta coma cinco cuanto me da?... treinta algunas veces cierto cuarenta por cero punto noventa y seis cuanto me da, cuanto me daría

**-estudiante 2**

Treinta y ocho coma dos

**-profesor**

Cuánto perdón? Setenta y ocho coma....

**-estudiante 2**

Treinta y ocho coma cuatro

**-profesor**

Treinta y ocho coma cuatro?, -listo- entonces aquí como nos va a quedar, nos va a quedar menos ocho coma cuatro en qué dirección en i cierto porque hacía referencia al eje X , y ahora aquí nos quedaría sesenta por cero coma ochenta y seis ¿calculadoras?

**-estudiante 4**

Cincuenta y uno coma seis

**-profesor**

Cincuenta y uno coma seissss y aquí cuarenta por cero coma seis me da diez o sea que esto sería sesenta y uno coma seis de tal suerte que nuestro vector fuerza que nos preguntan va a ser igual a que? A menos ocho coma cuatro en i mas sesenta y uno coma seis en j y ya no pedía ni magnitud ni dirección ni sentido si quería hallarlos pues

bueno y sino pues listo era el vector y no era mas, que se evaluaba ahí las componentes rectangulares si las podía sacar no las podía sacar se tenía en cuenta cual iba a ser el modelo grafico por que sigamos que no en este grupo espero no encontrar y es que unos cuantos ponen a esta derecha lo mismo que la otra derecha y entonces que es lo que pasa que si esto es lo que teníamos pue pusieron esto entonces como tal pues mal claro uno iba para la derecha otro para la izquierda si yo tengo ambos hacia la derecha pues mis valores van a cambiar en términos de que? del cuadrante de los signos vale –listo-53:14

**Transcripción 2****Sesión N°: 3****Tema: solución parcial****Fecha: 22/ 09/ 2014****Lugar: universidad pedagógica, edificio A, salón A-216****Hora: 3:15pm - 4:30 pm**

---

-Profesor

Buenas tardes.

Hee bueno entonces para continuar, como veníamos trabajando por favor saquen la grafica con la que estábamos trabajando la clase pasada hace 8, 10 días masomenos.

Listo entonces vamos a empezar a ver algo en particular de la grafica voy a hacer aquí como un la misma grafica que no recuerdo.. Ya que tenemos la grafía vamos a escribir aquí  $X(t)$  en función de  $t$  entonces como tal a partir de esa función que nosotros teníamos, ustedes empezaron a encontrar unas rectas que eran secantes a esa curva... y a partir de estas pendientes ustedes empezaban a evidenciar que cada una de ellas iba variando de acuerdo aquí, yo tenía la que estaba aquí con este punto que era menor pendiente y la que era de aquí, a este punto cierto? Entonces ahora vamos a tener en cuenta dos puntos específicos sobre esa curva, y a partir de esta pues vamos a empezar a revisar que es lo que sucede que fue lo que ustedes hallaron y a ver unos elementos que se evidenciaban ahí y entonces voy a poner por ejemplo este valor :  $D_t$  y este valor de  $t$  y  $Y_0$  de  $Y$  y entonces vamos a coger y tenemos en cuenta cuales serian los valores correspondientes a cada una de ellas cierto?. Entonces que tenemos acá? Que este valor va a ser  $X(t_0)$  y este valor va a ser  $x$  de  $t$ . Ahora ya teniendo esto nosotros debemos recordar a que.. Pertenecía la pendiente. la pendiente va a ser igual a  $\frac{X - Y_0}{X - Y_0}$  sobre  $X - Y_0$  menos. Pero ahora lo que vamos a hacer es que aquí, si yo quiero hallar la pendiente de la recta que va desde este punto y entre este punto pues esa recta va a ser una pendiente que no va ser  $X - y_0$  sino  $X(t) - x(t_0)$  sobre  $y - y_0$ , haciendo el cambio correspondiente, ahora: ya con eso, pues quiero que identifiquemos lo siguiente,  $X(t)$  es una posición final entre una posición inicial, osea que estos valores corresponden a qué?  $\Delta X$  SOBRE UN  $\Delta T$  y esta que era? Entonces a eso que nosotros encontramos como pendiente ya no lo vamos a llamar pendiente, si no que lo vamos a llamar velocidad, pero.... no va a ser la velocidad de un instante, osea no va a ser una velocidad instantánea, si no va a ser una velocidad entre dos puntos, osea es una velocidad media, que la vamos a identificar con ...

Listo entonces que vamos a tener aquí que va a ser igual  $\frac{X(t) - X(t_0)}{t - t_0}$  SOBRE 0 y cada una de las pendientes que ustedes hallaron satisfacen esto, cierto.

Listo, ahora, a que teníamos el concepto de velocidad media, ustedes mismos lo encontraron, en algunas pendientes: No les hemos puesto nombre.

Ok ya teniendo pendiente, vamos a hacer unas pequeñas variaciones, que quiero que ustedes revisen en su casa.... que va a pasar si yo cojo uno de estos valores  $T$  SUB 0 Y T que se empieza a acercar, los valores sobre esta curva también se acercan, cierto? Y entre mas y mas se acerquen pues que vamos a encontrar, que va a llegar algún momento donde esta distancia entre estos dos, se vuelva pendiente A 0, cierto? Entonces voy a hacer un pequeño cambio de rotación, para que podamos evidenciar algo que de pronto no... y es lo siguiente a esos valores los vamos a llamar  $D$  sub 0 y a este T, este T sería como mi punto de tiempo final lo voy a llamar  $t$  mal delta  $d$  listo?. A este de acá lo voy a llamar  $X$   $d$   $t$  y a este como lo llamaría  $x$   $D$   $t + \Delta t$ , cierto? O sea que en este caso mi velocidad medio vendría siendo  $x$   $d$  .... cierto?. Ok pero bueno, si yo llame a estos  $D$  y a estos  $D$  pues que me está indicando? Que esta distancia de aquí cuánto mide?..delta  $t$  cierto entonces vamos a hacer lo siguiente, vamos a hacer que esta delta  $D$  se vuelva lo más pequeña posible.. osea esta delta  $D$  y delta  $0$  para ya no hallar una velocidad media si no una velocidad en un instante porque motivo por que empiezan a cercarse, osea que ya no voy a tener un punto por aquí y otro por acá si no que los dos van a ser casi un mismo punto, cierto? Entonces pues nosotros tenemos pendiente ese, pues que va a suceder que este valor me indica que ya no puedo pensar como lo tenemos planteado si no que debemos pensar en un límite y ese límite va a ser la velocidad instantánea, ya aquí va sin la barra de encima, limite cuando delta de T tiende a 0 de quien de la velocidad media, osea cuando esta velocidad media está entre dos puntos, se empiezan a acercar esos dos puntos de manera que ya la recta que tengo no es secante, si no que es tangente, en este momento delta de t es 0 entonces ... la velocidad instantánea va ser – delta velocidad media cuando delta de T tiende a 0. Osea la velocidad instantánea va a ser limite cuando delta de te tiende a 0 de quien de la velocidad media. La velocidad media vale  $X$  de  $t$  mas delta  $t$  menos  $x$   $d$   $t$  sobre delta  $t$  porque delta  $t$  porque delta  $t$  es mas  $t$  da 0.

Entonces ahora ya con esto quiero que empecemos a ver lo siguiente a q se les parece? A un pentágono?... participación estudiante....

Esta definición a q se les parece? Y esta recta tangente como la llamábamos? Bueno continuemos haber que pesa, si nos da pentágono. Voy a tomar una función la función  $x$   $d$   $t$ , igual a  $5 t$  cuadrado mas  $4 t$  por ejemplo. a partir de esta función vamos a encontrar que es velocidad. La velocidad va a ser igual al límite.

Necesitamos encontrar  $X$   $D$   $t$  mas delta  $t$  resolviendo esto que nos queda  $5$  de  $t$  cierto y entonces resolviendo esto que nos queda vamos a ver que la velocidad va a ser igual a limite cuando velocidad tiende a 0 entonces quedaría  $. d$   $t$  cuadrado mas  $10 t$  delta  $t$  mas delta  $t$  cuadrado mas, ha no antes teníamos  $5$ . Menos  $X$   $dt$  pero  $X$  de  $t$  que es? Sería menos  $5 t$  cuadrado menos  $4 t$  cierto sobre delta  $t$  ahora aquí fíjense menos 0  $t$  cuadrado y ahora me va aquedar que limite cuando delta de t tiende a 0 de.. Delta  $t$  mas  $5$  delta  $t$  cuadrado mas cuatro delta  $t$  si o no? Sobre delta  $t$ . listo y entonces ahora

que paso? Podemos sacar factor común de delta t. nos va a queda: limite cuando delta de t tiende a 0 de delta de t factor de t mas 5 delta t mas cuatro sobre delta te. Delta mas delta t se puede simplificar.se puede simplificar delta t, cuando apliquemos el limite este valor seria qué? 0 cierto 10 t mas 4...

Ahora vuelvo y pregunto esta definición de que era? Fijando este ejemplo Velocidad instantánea, pero esto qué es? Que encontramos aquí que mediante Que encontramos que estos análisis gráficos, de cada uno de estos elementos nos damos cuenta que cuando yo empiezo a hacer lo que estoy haciendo es q, desde matemáticas es un derivado pero desde la parte física va a ser una variación de un decimal con respecto al tiempo, nos damos cuenta de algo, que X de t es la función de posición, si la divido encontré función de velocidad sui la divido encuentro función de aceleración ahora si me devuelvo? Que tengo que hacer?

-alumno:

integral

Integral. Ciertó? Sin ningún problema vale? Entonces digamos que yo aquí podría decir: la velocidad con respecto al tiempo es la velocidad, es lo mismo cierto? Pero digamos que desde la parte grafica que ustedes ya habían trabajado, y vivenciandolo como seria ese comportamiento con respecto al límite, creo que puede quedar mucho más claro como se puede definir la velocidad, y en este caso tenemos velocidad media y velocidad instantánea. Listo?. Ok

Ahora digamos que a partir de voy a hacer el mismo procedimiento, para ver la velocidad instantánea, porque ¿ por que miren voy a poner un ejemplo.. que vamos a tener que la velocidad media va a ser igual a la velocidad en el tiempo final menos la inicial sobre el tiempo inicial y el final. Esa va a ser la velocidad media, sin embargo que hemos encontrado ya....

Y pues digamos q la aceleración instantánea va a estar dividida acá.... Y la derivaba de velocidad, a aceleración instantánea. Listo.. Aceleración media, muy bien. Ahora digamos q aquí, existe aceleración media instantánea pero si la media y la instantánea queda en posición media...? Que dicen ustedes? Hablan estudiantes...

Será q existe haber piensen de pronto en otro parcial...

Listo... velocidad en un instante determinado?. Charla entre docente y alumnos... quiero que tengan en cuenta lo siguiente. El valor evaluado cualquier tiempo va a ser instantánea, listo.

Ok muy bien.. Entonces vamos a empezar a hacer una pequeñas graficas de los distintos comportamientos. .. Como seria la grafica de ... como seria ... y como seria ... entonces la función de posición va a ser que???. Una recta no???? Cuando yo le digo la función de función de velocidad, ecuación lineal y ahora aquí quedaría si tengo por ejemplo la segunda me da derivaba de da 4 y y la ultima me daría.. listo ahora como

sería.... Cuando yo diga como sería la velocidad? Parábola cierto?..... explicación imágenes en tablero.... En caso de ... que pasaría.... Hablan estudiantes...la derivada de 2. Entonces primero que todo vamos a .... La velocidad va a ser constante. Entonces la velocidad es constante es por q la posición va a variar .... De la misma manera... va a ser lo mismo q yo cojo de un intervalo y estos dos van a quedar igual... buenos los cuatro cinco seis.. entonces aquí cuando esta velocidad es constante o que voy a identificar es q este valor ... y esta va a ser la misma... q me dice e es la misma... pues si es la misma se encontrara la misma función.. ahora la aceleración se anula, q pasa cuando hay velocidad constante no puede haber, y este movimiento.. va a ser movimiento rectilínea por qu no hay aceleración.. ok listo vamos a hacer a esta de 3 en este caso q evidenciamos, también la velocidad... y también existe aceleración ..... Cambiado claro aceleración va a ser constante.. Entonces a este .... Se les conoce como movimiento acelerado variable listo y finalmente aquí q vamos a tener..... q a medida q va cambiando se define la velocidad y la aceleración va a ser constante la variación de esto va a ser....

Movimiento .....

Ahora voy a hacer esto pero la .... Como es que no se ha puesto a una ecuación... de acuerdo a los movimientos al sistema como tal

En una ecuación.... Que fue lo q paso es mas.... Puede tener en cuenta características q se pueden apreciar.. Ejemplo... entonces usted va a universidad si, se queda quieto camina tiene velocidad y así cierto?.... ya mucho más interesante, la ecuación nos dice algo.... Ok entonces ahora ya pues ..... Empecemos a trabajar la posibilidad de... les voy a entregar sus parciales, antes voy a preguntar q van a hacer la idea es la siguiente tenemos situación especifica entonces va a coger cada una de esas y va a pensar en lo siguiente que situación del cotidiano se puede pensar aquí, listo muy bien.. Entonces ya ... les doy el parcial.. Revisen los errores.

Tenecito por favor para la próxima clase, los que no sepan integral, .... Las que son evidentes, por ejemplo  $x^2$  una constante, sale docente del salón .....

Resuelve dudas de los estudiantes de forma individual. Entonces para terminar ....

**Bitácora de trabajo 1****Fecha: 10/09/2014****Lugar: Universidad Pedagógica Nacional, clase de física 1, bloque A, salón A-216****Hora: 3:15**

---

En esta sesión de trabajo se realizó la presentación del proyecto explicando cómo se realizaran las observaciones, el profesor explica cómo y cuándo dará ingreso al aula virtual, ya que hasta el momento no se ha desarrollado ninguna actividad en esta, se acordó iniciar con el registro en video luego de traer la autorización, la próxima sesión será destinada para la realización de un parcial por lo cual la segunda observación se realizara siguiente a la sesión del parcial.

**TEMA:**

En esta clase se dio inicio a un nuevo tema el cual es “el movimiento rectilíneo” tema al cual el profesor le da una introducción desde las funciones de las ecuaciones representativas.

**DESARROLLO DE LA CLASE:**

El profesor da inicio a la clase exponiendo el tema y haciendo preguntas, buscando con estas indagar el nivel de conocimientos previos que tienen los estudiantes ejemplo de estas preguntas son:

¿Qué es una función?

¿Alguien me puede recordar?

¿Alguien me puede decir que es una función de tiempo o de velocidad?

Por su parte el curso compuesto en su totalidad de estudiantes del sexo masculino, demuestra timidez al momento de contestar, sin embargo basto con que uno de ellos contestara para que sus demás compañeros entraran en la dinámica de la clase, generando así una especie de discusión alrededor de una pregunta, el profesor para canalizar estos aportes propone realizar una actividad con materiales previamente pedidos, actividad que consistía en realizar la gráfica de la función :  $X(t) = 6t^2 - 42t + 3$  en papel milimétrico.

**DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:**

Los estudiantes se reunieron en grupos para el desarrollo de la actividad, en donde el profesor da apoyo durante y posterior al desarrollo del trabajo grupal, el apoyo durante la actividad consistió en la solución de dudas que se pudieran presentar y la aclaración generalizada a dudas comunes entre los grupos, cuando estas últimas se presentaron el profesor realizó un alto en el desarrollo de la actividad y realizó una explicación a todo el curso.

El profesor al considerar que el tiempo dado para la actividad era suficiente desarrolla de manera conjunta con los estudiantes en el tablero el ejercicio planteado, presentándose así una exposición dialogada, los estudiantes al ver la solución del ejercicio comparan entre ellos las respuestas pidiendo explicación del porqué de su respuesta al compañero en caso de tener una distinta a la dada en el tablero, lo que desde mi punto de vista es un trabajo intersubjetivo para generación de conceptos.

Luego de solucionar el ejercicio de manera conjunta (andamiaje), el profesor propone un segundo ejercicio pero en esta ocasión buscando sacar la pendiente (aumento en el nivel de dificultad).

El profesor al observar que gran parte del curso no está desarrollando el ejercicio por falta de materiales (que se pidieron con anticipación), a manera de ajuste en cuanto a las obligaciones coloca tres ejercicios más para graficar, ejercicios que se deberán entregar en la próxima clase esto con dos objetivos:

1. Como requisito de ingreso al parcial (roles y reglas )
2. Para revisar errores y hacer ajustes (retroalimentación)

Para finalizar la sesión y durante la explicación de los ejercicios a realizar los estudiantes realizaron preguntas de cómo realizar la tarea lo que produjo una pequeña solución de dudas por parte del profesor.

#### ESTRUCTURAS IDENTIFICADAS:

- Exposición o monólogo del profesor
- Discusión dialogada
- Pequeños grupos con aclaración del profesor

**Bitácora de trabajo 2****Fecha: 17/09/2014****Lugar: Universidad Pedagógica Nacional, clase de física 1, bloque A, salón A-216****Hora: 3:15**

---

TEMA: solución del parcial

## DESARROLLO DE LA SESIÓN

El desarrollo de esta sesión tuvo como finalidad resolver inquietudes y dificultades que su hubieran podido presentar durante el desarrollo del parcial, en esta observación se pudieron identificar tres momentos:

**Retroalimentación:** aunque se dan participaciones esporádicas de los estudiantes la clase está siendo manejada por el profesor mientras los alumnos o por lo menos la mayoría de ellos siguen atentos sus explicaciones.

**Aporte estudiantes:** en este momento los estudiantes participan en la solución de un punto del parcial, siempre bajo la dirección del profesor, estos aportes se dan de dos maneras una como aporte voluntario del alumno o mediante preguntas a personas puntuales por parte del profesor.

Como particularidad en esta sesión el docente abandono por unos momentos el salón, espacio en el que se pudo identificar:

**Actividad intersubjetiva e intrasubjetiva:** los estudiantes se reúnen para preguntar por la respuesta que tenían en el parcial, alguno piden aclaración a su compañero de la explicación recién hecha por el profesor y otros simplemente se notan pensativos en cuanto a los resultados obtenidos.

Algo peculiar que ocurrió durante el aporte de los estudiantes fue la refutación entre estos de los aportes realizados, pues en esos momentos se presentaba una discusión entre estudiantes por probar que su aporte era el correcto.

**Preguntas entrevistas 1**

Universidad Pedagógica Nacional  
Departamento de Ciencia y Tecnología  
Licenciatura en Diseño Tecnológico  
2014-2  
Andrés Darío Murcia Gómez  
2007101052

Formato de preguntas entrevista a docentes de la asignatura de física en el marco del proyecto de grado **Análisis de mecanismos básicos de interactividad presentes en una unidad didáctica de física 1**

1. ¿cómo surgió la iniciativa por la inclusión de TIC's en el aula?
2. ¿Cuáles eran los objetivos de esta iniciativa?
3. ¿Sí funciona?
4. ¿Se han observado cambios notables en el desarrollo de la clase?
5. ¿El uso de estas herramientas ha facilitado la labor docente?
6. Desde la experiencia podría decirme algunos pros y contras en cuanto al uso de TIC's en el aula.
7. Opcional ¿qué política, proyecto o iniciativa existe en el programa, para incentivar el usos de TIC's en las aulas?