



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Metodología de Técnicas Didácticas de Aprendizaje Colaborativo
basado en Competencias Digitales y Tratamiento de Información.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Doctor en Innovación en Tecnología Educativa.

Presenta

MSI. Araceli García Contreras

Dirigido por:

Dra. Rosa María Romero González

Querétaro, Qro. agosto 2020



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa

Metodología de Técnicas Didácticas de Aprendizaje Colaborativo basado en Competencias Digitales y Tratamiento de Información.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Doctor en Innovación en Tecnología Educativa

Presenta:

M.S.I. Araceli García Contreras

Dirigido por:

Dra. Rosa María Romero González

Dra. Romero González Rosa María
Presidente

Dra. Canchola Magdaleno Sandra Luz
Secretario

Dra. García Ramírez Ma. Teresa
Vocal

Dra. Herrera Navarro Ana Marcela
Suplente

Dra. Ávila Eggleton Marcela
Suplente

Centro Universitario Santiago de Querétaro

Agosto, 2019

México

DEDICATORIAS

A mis padres,
Margarita y Antonio
y mis hermanos.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este trabajo de investigación.

Rosa María Romero González mi asesora y tutora en el transcurso del Doctorado, por sus consejos, su tiempo, su paciencia y su gran enseñanza.

Reyna Moreno Beltrán por ser mi mejor amiga y siempre motivarme a seguir adelante en mi trayecto profesional y por su apoyo incondicional con noches de desvelo en el transcurso del Doctorado.

Juan Salvador Hernández Valerio por la motivación y la enseñanza en el transcurso de mi carrera profesional, académica y personal. Por su amistad incondicional en todo momento.

Gabriela Xicoténcatl Ramírez por el apoyo incondicional en todos los momentos de mi trayectoria académica, profesional y personal.

Mis amigas Martha Luz Álvarez Manilla Orendain y Verónica Acerina González Beltrán, por motivarme y ayudarme siempre.

A los compañeros y amigos cercanos de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro que me apoyaron de diversas maneras en el trayecto del desarrollo de este trabajo y que, gracias a ello, este trabajo llegó a su final.

Mi familia, mi apoyo y sustento incondicional en todo momento. Margarita y Antonio por ser mis pilares y las personas más maravillosas que tengo ya que siempre me brindan su amor y aliento, aunque no estén cerca.

Índice

1. Introducción	1
2. Aspectos Teóricos	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Aprendizaje colaborativo	4
2.3 Fundamentos teóricos	5
2.4 Las dimensiones del aprendizaje colaborativo	13
2.5 Evaluación del aprendizaje colaborativo	14
2.6 Aprendizaje cooperativo	16
2.7 Aprendizaje basado en competencias	20
2.8 Competencias Digitales	25
2.9 Tecnología Educativa	33
2.10 Tecnología Educativa y trabajo colaborativo	40
3. Modelos /heurísticos	45
3.1. Modelo de estrategias de aprendizaje colaborativo.	45
3.2 Modelo de estrategias de colaboración para la negociación y la creación de consenso.	48
3.3 Modelo de estrategias de organización de la actividad.	51
3.4 Modelo de estrategias de elaboración conceptual.	54
3.5 Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje (MACOBA).	57
3.6 Metodologías Aprendizaje Basado en Proyectos	60
3.7 Metodología SCRUM	62
4. Aspectos metodológicos	68
4.1 Objetivo General	68
4.2 Objetivos Específicos	68
4.3 Justificación	68
4.4 Metodología para la investigación	69
4.5 Hipótesis	70

4.6 Variables	70
4.7 Diseño de la encuesta	76
5. Modelo propuesto	77
5.1 Fase 1: Tecnología Educativa.	79
5.2 Fase 2: Aprendizaje Colaborativo.	86
5.3 Fase 3: Medir competencias.	88
6. Análisis de Resultados	90
6.1 Resultados de la Variable A	91
6.2 Resultados de la Variable B	104
6.3 Resultados de la Variable C	118
6.4 Correlación de variables	133
7. Conclusiones	134
8. Anexos	143
8.1 Encuesta	143
8.2 Publicación: Wulfenia Journal	150

Índice de Figuras

<i>Figura 2.1</i> Desarrollo de una tarea de tipo colaborativo	7
<i>Figura 2.3</i> Instrumentos de evaluación.....	24
<i>Figura 2.4</i> Estudios seleccionados con la revisión bibliográfica.....	25
<i>Figura 2.5</i> Áreas y competencias del Modelo DigComp	30
<i>Figura 2.6</i> Tópicos de una tecnología educativa crítica	35
<i>Figura 2.7</i> Líneas de trabajo actuales en la TE.....	36
<i>Figura 2.8</i> Corrientes psicológicas con influencia en las Nuevas Tecnologías.....	37
<i>Figura 2.9</i> Clasificación de los Sistemas Informáticos CSCW.....	41
<i>Figura 3.1</i> Metodología MACOBA.....	58
<i>Figura 3.2.</i> Diagrama de secuencias.....	60

<i>Figura 3.3</i> Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).	61
<i>Figura 3.4</i> Proceso de SCRUM.	63
<i>Figura 5.1</i> Aspectos de la Metodología APCO.	77
<i>Figura 5.2</i> Metodología Propuesta APCO.....	78
<i>Figura 5.3</i> Modelo Entidad-Relación.	79
<i>Figura 5.4</i> Inicio de Sesión.....	82
<i>Figura 5.5</i> Mi perfil.	82
<i>Figura 5.6</i> Creación de proyectos.....	83
<i>Figura 5.7</i> Visualización de proyectos	83
<i>Figura 5.8</i> Visualización de miembros del equipo.	84
<i>Figura 5.9</i> Visualización de tareas asignadas.	84
<i>Figura 5.10</i> Visualización de tareas asignadas.	85
<i>Figura 5.11</i> Visualización de tareas asignadas.	85
<i>Figura 6.1</i> Pruebas de normalidad variable A	92

Índice de Tablas

Tabla 2.1 <i>Contrastes y semejanzas entre el aprendizaje cooperativo y colaborativo</i>	16
Tabla 2.2 <i>Comparativa entre el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje colaborativo</i> ..	18
Tabla 2.3 <i>Dominios competencias</i>	23
Tabla 2.4 <i>Módulos a superar para la acreditación</i>	26
Tabla 2.5 <i>Modelo de alfabetizaciones que componen la competencia digital</i>	28
Tabla 2.6 <i>Síntesis de modelos de competencias digitales</i>	29
Tabla 2.7 <i>Estándares de competencias digitales para estudiantes</i>	31
Tabla 3.1 <i>Tormenta de ideas en cadena o rueda de ideas</i>	45
Tabla 3.2 <i>Transmisión mediada de opiniones</i>	46
Tabla 3.3 <i>Evaluación recíproca por pareja</i>	46
Tabla 3.4 <i>Comisión evaluadora</i>	47
Tabla 3.5 <i>Simetría de la participación</i>	47

Tabla 3.6 <i>Debate crítico pautado</i>	48
Tabla 3.7 <i>Debate crítico con alternancia de posiciones</i>	49
Tabla 3.8 <i>Ponderación colectiva de alternativas en una situación de toma de decisión</i>	49
Tabla 3.9 <i>Mesa redonda con moderador y elaboración de conclusiones de consenso</i>	50
Tabla 3.10 <i>Conferencia comentada</i>	50
Tabla 3.11 <i>Realización de mini-investigaciones teóricas o bibliográficas</i>	51
Tabla 3.12 <i>Realización de mini-investigaciones empíricas exploratorias</i>	52
Tabla 3.13 <i>Enseñanza recíproca “rompecabezas” o “jigsaw classroom”</i>	52
Tabla 3.14 <i>Estudio domiciliario</i>	53
Tabla 3.15 <i>Desarrollo grupal de la comprensión lectora</i>	54
Tabla 3.16 <i>Comparación en pareja de apuntes de clase y elaboración</i>	54
Tabla 3.17 <i>Integración temática bibliográfica por pareja</i>	55
Tabla 3.18 <i>Circulación de preguntas y respuestas</i>	56
Tabla 3.19 <i>Elaboración grupal de organizadores conceptuales</i>	56
Tabla 3.20 <i>Clasificación de Aprendizaje Colaborativo</i>	58
Tabla 3.21 <i>Flexibilidad con SCRUM</i>	64
Tabla 3.22 <i>Clasificación de Aprendizaje Colaborativo</i>	65
Tabla 4.1 <i>Variable A de la Investigación</i>	70
Tabla 4.2 <i>Variable B de la Investigación</i>	71
Tabla 4.3 <i>Variable C de la Investigación</i>	71
Tabla 4.4 <i>Aprendizaje</i>	73
Tabla 4.5 <i>Competencia Digital</i>	74
Tabla 4.6 <i>Competencias Sociales</i>	75
Tabla 5.1 <i>Ingeniería de Software</i>	80

RESUMEN

La sociedad de la información establece un escenario en donde el uso de Tecnología Educativa ha comenzado a tener protagonismo en el ámbito de la educación. El desarrollo de Tecnología Educativa permite nuevas metodologías de aprendizaje, entre las que se encuentra el aprendizaje colaborativo con uso de modelos ágiles como el SCRUM entre otras. La presente investigación muestra resultados que enriquecen los conocimientos de los estudiantes en la educación superior. Asume un diseño donde la metodología propuesta denominada APCO establece relación entre las variables: Aprendizaje Colaborativo, Tecnología Educativa y Competencias Digitales con tratamiento de Información. Dichas variables se establecen con el propósito de que los estudiantes trabajen de forma colaborativa para adquirir competencias digitales. Se empleó un método cuantitativo utilizando un instrumento de medición, donde se calculó el Alpha de Cronbach como prueba de fiabilidad con un resultado de .976. La población está conformada por estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Los resultados de la investigación muestran un nivel alto de significancia de acuerdo a la distribución normal de los datos, ya que existe una relación importante entre las variables establecidas, las cuales fueron empleadas para realizar un proyecto final de una de sus asignaturas del Programa Educativo al cual pertenecen. En consecuencia, la investigación realizada brinda una contribución didáctica como buena práctica para el trabajo colaborativo de los estudiantes de la Facultad de Informática.

Palabras clave: Tecnología Educativa, Aprendizaje Colaborativo, Competencias Digitales.

Summary

The information society establishes a scenario in which the use of Educational Technology has begun to play a leading role in the field of education. The development of Educational Technology allows new learning methodologies, among which we have collaborative learning with the use of agile models such as SCRUM, among others. This study shows results that enrich students' knowledge in higher education. It assumes a design where the proposed methodology called APCO establishes a relationship between the variables: Collaborative Learning, Educational Technology and Digital Competencies with Information Processing. These variables are established with the purpose of having students work collaboratively to acquire digital competencies. A quantitative method was employed using a measuring instrument, where Cronbach's Alpha was calculated as a reliability test with a result of .976. The population consists in students from the School Informatics of the Autonomous University of Queretaro. The results show a high level of significance according to the normal distribution of the data, as there is an important relationship between the established variables, which were used to carry out a final project of one of the subjects of the Educational Program to which they belong. Consequently, the study carried out provides a didactic contribution as a good practice for the collaborative work of the students of the School of Informatics.

Key words: Educational Technology, Collaborative Learning, Digital Competencies.

1. Introducción

La presente investigación tiene la finalidad de determinar tres variables: aprendizaje colaborativo, tecnología educativa y competencias digitales para el tratamiento de Información en los estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Esta investigación parte de una problemática identificada de los mismos estudiantes de dicha Facultad. El problema identificado es el siguiente: Al finalizar el semestre los estudiantes tienen que entregar Proyectos Finales para diferentes asignaturas, donde se mide el aprendizaje adquirido a lo largo del semestre en la solución de un problema en específico. Dicho proyecto forma parte de su evaluación final y por lo general son trabajos realizados de forma colaborativa. Algunas de las problemáticas que se presentan en la realización de los trabajos de forma colaborativa entre los estudiantes se limita a las siguientes condiciones: Los estudiantes trabajan la mayoría de las veces sólo con sus amigos, eligiendo con que personas quieren trabajar rechazando a otros sin ningún motivo. Dividen el tema de la materia y realizan el trabajo de forma individual, al final unen su trabajo con las tareas que corresponden a cada persona. Pierden los diferentes puntos de vista y las formas de realizar las tareas. Asumen los mismos roles en todos los trabajos que realizan. Existe falta de comunicación. Falta de motivación ya que la entrega del Proyecto lo perciben de forma obligatoria en lugar de verlo como una estrategia de aprendizaje. No tienen una metodología específica para trabajar de forma colaborativa.

Pensando en este tipo de actividades que realizan de forma colaborativa, se realizaron 25 encuestas de satisfacción de trabajo colaborativo que representa 1% de la población de un grupo de la materia de Sistemas Integrados con estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. La encuesta está dividida en tres secciones, la primera muestra el nombre de la encuesta con los objetivos e instrucciones, la segunda es la de datos personales y la tercera la definición de las siguientes variables:

- Integración con el rango de ítems A1-A2
- Organización con los ítems B3-B7
- Interacción con los ítems C8-C13

- Funcionamiento con los ítems D14-D16
- Calidad de los resultados con el intervalo de los ítems E17-E21

Se analizaron los datos obtenidos con el uso de la herramienta SPSS de IBM, que es un software de análisis predictivo que ayuda a encontrar nuevas oportunidades, mejora la eficiencia y minimiza el riesgo para obtener *insights* profundos y significativos de datos (IBM). Primero se realizó el análisis de fiabilidad de la encuesta calculando el Alpha de Cronbach, que es el coeficiente que analiza la consistencia interna de la escala como una dimensión de su fiabilidad mediante el cálculo de la correlación entre los ítems de la escala como describe Morales, Fernández, Vázquez, y Hoffmann, (2008). El resumen del procesamiento de los casos demostró que los casos validos fueron 25, excluidos fueron 0, y el total de 25 cumpliendo con el 100% de estudiantes encuestados. El estadístico de fiabilidad mostró que de los 21 elementos donde se refiere a los ítems que conforma el instrumento. Como el resultado fue de .976.

Cada una de las respuestas según satisfacción de los estudiantes se analizó mediante un análisis de estadísticos descriptivos que se muestran a continuación. En la variable de integración y Organización el 40% no saben dividir el trabajo en sub-áreas y establecen límites y plazos para la entrega, el 48% no se responsabiliza para avanzar hacia la meta del proyecto, el 48% de los estudiantes no establecen objetivos de acuerdo al establecimiento de soluciones a problemas con los miembros de su equipo, el 56% no saben definir estándares de calidad para evaluar la contribución de cada miembro y el 72% no crean un plan de contingencia. En la variable de interacción el 60% de los estudiantes no realizan retroalimentación con los miembros de su equipo, el 60% no saben escuchar las ideas de los demás, el 64% no muestran cortesía por los demás sobre todo cuando son estudiantes que no conocen.

En la variable de funcionamiento el 44% hace alusión que no emplean mecanismos para coordinar y comunicarse de una forma constante con los miembros de su equipo y el 68% contestó que no realizan reuniones constantes para trabajar y reportar avances. En

calidad de los resultados el 56% dice que no concluyen en tiempo y forma el proyecto de forma colaborativa, el 61% concluye que no fue suficiente la satisfacción de trabajar en forma colaborativa con el análisis se observa que los estudiantes ya trabajan de forma colaborativa, pero con una escases de conocimiento para realizarlo de la forma correcta, hace falta que conozcan de metodologías y herramientas para poder desempeñar mejor sus habilidades en colaboración con los miembros de un equipo.

En este trabajo de investigación se diseñó una metodología de aprendizaje colaborativo con el uso de Tecnología Educativa para el desarrollo de Competencias Digitales para el tratamiento de Información.

De esta forma se puede apreciar que importa más el tiempo que el estudiante dedica al trabajo de clase que el que dedica el profesor, interesándose más en cómo funciona autónomamente el estudiante buscando información, que el cómo realiza apuntes fieles que dice el profesor. La organización de las enseñanzas deberá hacerse bajo los objetivos de: Adecuar los métodos de enseñanza y aprendizaje al objetivo de adquisición de competencias por los estudiantes. Facilitar la movilidad estudiantil durante el periodo de formación y su contacto con el mundo profesional. Promover el aprendizaje a lo largo de la vida.

2. Aspectos Teóricos

2.1 Antecedentes

Actualmente los métodos de enseñanza en las instituciones han cambiado y parte de los requerimientos es enseñar a los estudiantes para que puedan ser los principales actores en esta evolución de la esta sociedad de información. El aprendizaje colaborativo es uno de los métodos para mejorar el aprendizaje con ayuda de la información y comunicación. Hoy en día tiene gran importancia el conocimiento teórico como el desarrollo de procesos de aprendizaje y producción de contenidos. Es importante resaltar que los antecedentes del aprendizaje colaborativo, se remota a la historia social del hombre, ya que con la colaboración entre hombres fue una de las piezas claves para su desarrollo. A mediados del siglo XX las teorías del aprendizaje acentuaron el conocimiento individual a diferencia del conocimiento social, el conocimiento social empezó a complementar en cada una de las personas los procedimientos que llevan los seres humanos para incorporar conocimiento de forma personalizada. El aprendizaje colaborativo a través de diferentes vertientes se ha desarrollado que pretenden tener un concepto más claro del mismo. Como menciona (PDillenbourg, Gros & Salinas) en la literatura se pueden presentar grupos de aprendizaje – *learning groups*, comunidades de aprendizaje – *learning communities*, enseñanza entre pares – *peer teaching*, aprendizaje cooperativo – *cooperative learning*, y aprendizaje colaborativo – *collaborative learning*.

2.2 Aprendizaje colaborativo

Hoy en día se puede considerar que el aprendizaje colaborativo se basa en la potencialización de habilidades de un estudiante de forma conjunta a través de relaciones interpersonales. A continuación, se describen los fundamentos teóricos del aprendizaje colaborativo, la diferencia con el aprendizaje cooperativo, la evaluación de este mismo aprendizaje y aprendizaje basado en competencias.

2.3 Fundamentos teóricos

Existe una serie de conceptos acerca del aprendizaje colaborativo desde distintas perspectivas de diferentes autores por lo que es importante conocerlos, a continuación, se mencionan algunos ejemplos. Desde la perspectiva de Bruffee (1993) el enfoque del aprendizaje colaborativo se identifica dentro de una epistemología socio constructivista de una psicología social del conocimiento. El conocimiento se define como un proceso de negociación o construcción de un conjunto de significados y es tomado en cuenta en todo el proceso de enseñanza – aprendizaje. El aprendizaje colaborativo involucra un ente importante, el docente, y de forma general en todo el contexto de enseñanza. De esta forma se especifica que el aprendizaje colaborativo no se trata de la aplicación de técnicas o estrategias grupales, sino de poder promover un intercambio y fomentar la participación de estudiantes en la construcción de conocimiento simultáneo.

Panitz (1997) menciona que se puede compartir autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones de grupo en el aprendizaje colaborativo; por otra parte, menciona que en la cooperación los procesos están diseñados para poder interactuar y facilitar el resultado final de una meta o un producto por un grupo de personas que trabajan de forma conjunta. Para que se pueda dar un verdadero aprendizaje colaborativo como menciona Driscoll y Vergara (1997), se tiene que cooperar para alcanzar una meta trabajando juntos y que esto no se puede lograr de forma individual. En el aprendizaje colaborativo existen cinco elementos que son característicos:

1. Responsabilidad de forma individual: donde se aprecia que todos los integrantes tienen que responsabilizarse de forma individual de su desempeño dentro del grupo.
2. Interdependencia positiva: donde para lograr los objetivos en común cada uno de los miembros de un grupo deben depender los unos de los otros.
3. Habilidades de colaboración: se deben de emplear las habilidades que sean necesarias de cada uno de los miembros para que funcione el grupo de forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos.

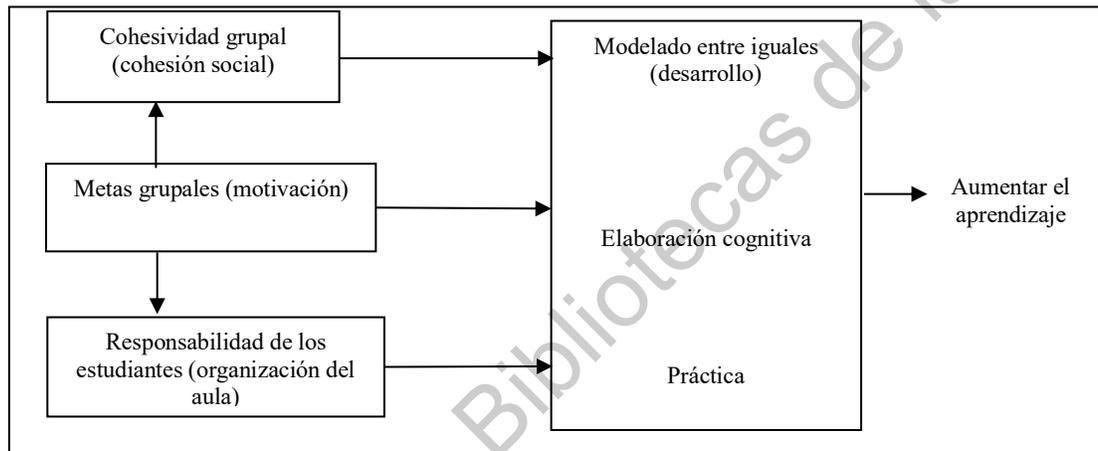
4. Interacción promotora: cada persona que pertenece al grupo tiene que interactuar para desarrollar relaciones interpersonales y de esta forma poder establecer estrategias de aprendizaje efectivas.
5. El proceso de grupo: el grupo tiene que reflexionar de forma paulatina para poder evaluar los procesos y funcionamiento que es afectado por los cambios que se lleguen a suscitar para que puedan optimizar la efectividad.

Dillenbourg (1999) menciona que existen tantas definiciones como personas y que el aprendizaje colaborativo es cuando un grupo de personas aprenden en conjunto cualquier tipo de aprendizaje. También describe que definir de esta forma es complicado al momento de establecer el alcance con un grupo de personas. ¿Si hace referencia a una pareja?, ¿un pequeño grupo de personas?, ¿una clase en específico?, ¿una comunidad? Con el término aprendizaje, también realiza cuestiones relacionadas con el seguimiento del curso, estudiar un material de curso, ¿se puede llegar a la solución de un problema en forma conjunta? Por otra parte, Salinas (2004) define el término que el aprendizaje colaborativo es el proceso de adquisición de destrezas y desarrollo de actitudes que se ven reflejados como resultado de la sinergia y colaboración que se da con el grupo. Gros (2000) agrega que, en un proceso de aprendizaje colaborativo, todos los miembros de un equipo se tienen que comprometer a aprender algo juntos. El aprendizaje de refleja si el grupo ha trabajado en colaboración y es de la forma en que puede conseguirse. Todos los miembros del grupo deciden como se deben de realizar las actividades o tareas, definir cuáles son los procedimientos que se emplearan, la forma de dividir el trabajo de forma equitativa, las tareas asignadas a cada miembro, donde la participación a través de la comunicación y negociación son las piezas clave en esta etapa.

Martí (1996) indica la importancia de la aportación de estudios psicológicos aplicados en diferentes dinámicas y se pueden manifestar al momento de la interacción entre iguales por parte de los miembros del grupo y de esta forma obtener criterios y evaluar las situaciones con mayor importancia para poder atenderlas de una forma más eficiente y obtener mejores resultados de aprendizaje colaborativo. Distingue las siguientes formas de interacción entre iguales: Se comparan diferentes puntos de vista, la equidad de los roles y se comparten las

actividades para obtener avances. Slavin, (1992) representa bajo un esquema el proceso que ocurre en el desarrollo de una tarea de forma colaborativa como se observa en la Figura 2.1. Tomando como inicio la cohesividad grupal o cohesión social entre los miembros del grupo, aspectos que motivan la relación entre metas y los factores de tipo organizativo, que termina con el aumento y mejora del aprendizaje.

Figura 2.1 Desarrollo de una tarea de tipo colaborativo.



Fuente: Slavin, (1992, p. 166).

En el contexto del aprendizaje colaborativo, elementos del conocimiento individual se recuperan de la memoria (*outputs*) y se reorganizan en el curso de una transacción social (con otros *inputs*) de otros compañeros. La interpretación del resultado del proceso colaborativo, el nivel de aprendizaje adquirido, se realiza con base al residuo cognitivo individual como define Strijbos y Fischer (2007), es decir, a la cantidad y calidad de conocimiento que deja el intercambio en cada estudiante. El aprendizaje colaborativo está sustentado con teorías de forma cognoscitiva y Piaget y los cuatro factores que influyen en la modificación de estructuras cognoscitivas: la maduración, la experiencia, el equilibrio y la transmisión social a través de ambientes colaborativos. Algunas teorías como la de Vigotsky (1974) donde el aprendiz necesita la participación de un agente mediador para poder acceder a la zona del siguiente desarrollo.

En la valoración del conocimiento adquirido utilizando tareas colaborativas se menciona a Veal y MaKintestr (1999) con el modelo de conocimiento adquirido en el contexto educativo universitario conocido como Taxonomía de Bloom. Dicha taxonomía fue desarrollada para clasificar objetivos y programaciones asociadas y después se popularizó en el ámbito de la educación como diseño instruccional a la evaluación del aprendizaje.

Como menciona McInnerney y Roberts (2004) que el éxito de aprendizaje colaborativo se formula cuando los estudiantes expresan las dudas y realizan comentarios a cerca de algo que no entienden entre sus compañeros. Ahí mismo se describen cuatro características de colaboración: a) Se comparte el conocimiento entre estudiantes y profesores como en las clases que se imparten de forma tradicional, donde el profesor tiene el rol de ser el encargado de entregar datos y los estudiantes solo aportan ideas, sus experiencias o su conocimiento. b) Se comparte la autoridad con maestros y estudiantes, los objetivos de los temas a tratar son establecidos por ambos, con este método se pueden elegir la forma de alcanzar objetivos. c) Se recibe un incentivo por parte de los profesores hacia los estudiantes para aprender cómo aprender, los maestros son mediadores siendo este el papel más importante del aprendizaje colaborativo. d) Con grupos de estudiantes heterogéneo, donde se enseña características como respetar y apreciar cada participación o contribución realizada por cada uno de los integrantes de la clase.

Con esto se puede deducir el aprendizaje colaborativo puede evitar que los estudiantes siempre estén dependiendo del maestro, pero como plantea Cabrera (2008) el rol del profesor tiene que ser activo y tiene que dar oportunidad de generar espacios reflexivos, donde se fomente la discusión y se realicen debates entre los participantes de los grupos, donde se permita la aclaración de cuestiones y que se brinde la opinión en un entorno de interacción y que haya intercambio y construcción de conocimientos para lograr metas en conjunto. Una de las características es que el profesor no debe vigilar si los estudiantes trabajan en orden, ya que su principal función es incentivarlos para que realicen

intervenciones con sus grupos. Debe vigilar que los estudiantes saquen provecho de su competencias comunicativas e interpersonales que beneficien el trabajo en equipo.

El aprendizaje colaborativo pretende que el papel del profesor corresponda más al compañero de los estudiantes y menos como el experto en su asignatura dentro del aula. En el nivel universitario, el conocimiento es probable que ocupe de preguntas con respuestas dudosas o ambiguas, para llegar a un juicio bien desarrollado. Las corrientes socioconstructivistas en el ámbito de la educación y de forma específica el aprendizaje colaborativo se toma una postura errónea de lo que implica trabajar de forma cognitiva en compañía. No se considera que el hábito de la individualidad actualmente se encuentra muy adaptado en las instituciones educativas. Poder trabajar de forma coordinada con otras personas, la creación de consensos, beneficiarse de los puntos de vista ajenos, se pueden considerar como habilidades sociales que forman parte del desarrollo de la sociabilidad y convivencia, pero insuficiente con la apropiación intelectual. Rosselli (2016) considera que el individuo es el sujeto de aprendizaje académico y que es difícil entender que se puede plantear la idea de un sujeto cognitivo colectivo. La colaboración desde el aspecto sociocognitiva puede ser desarrollada como una competencia, el docente tiene la labor de enseñar a trabajar de una manera eficaz en un entorno de colaboración, y debe utilizar estrategias planificadas y muy precisas.

Dichas estrategias son ejes involucrados en todo el proceso de enseñanza – aprendizaje de conocimientos: interacción, negociación, organización de las actividades, elaboración conceptual y redacción comunicativa, Rosselli (1999).

Desde el contexto universitario con mayor frecuencia las actividades colaborativas de aprendizaje ocupan un lugar que es privilegiado ya que en los últimos tiempos se han proliferado las publicaciones centradas en la enseñanza en grupo con técnicas de aprendizaje colaborativo. Barba (2012), menciona que la metodología colaborativa invierte cambios en los roles de los estudiantes y de los docentes. Los estudiantes son exigidos con una mayor responsabilidad en su formación, definir sus objetivos de aprendizaje, de forma individual y

grupales. A los docentes se le presenta un reto para crear ambientes que estimulen el aprendizaje que favorezcan el aprendizaje entre componentes grupales.

Alonso, Fernández y Nyssen (2009) en respecto de cómo los estudiantes deben de responder al mercado laboral donde se demanda profesionales capaces de trabajar en equipo, mencionan que las organizaciones han comenzado a exigir que los trabajadores tengan competencias como habilidades sociales, liderazgo, gestión del estrés inteligencia emocional entre otras.

Se definen las competencias de trabajo en equipo como la disposición personal y de colaboración con otros en la realización de actividades con el objetivo de lograr metas comunes, intercambio de información, asumiendo responsabilidades, resolviendo dificultades y aportando a la mejora del desarrollo colectivo. Torrelles (2011).

El trabajo colaborativo funciona con la adquisición significativa de conocimientos académicos, con el desarrollo de capacidades intelectuales y profesionales mediante la reflexión, creatividad para la solución de problemas, desarrollo de comunicación, crecimiento personal y autonomía personal.

Se han realizado estudios con estrategias para el aprendizaje colaborativo. Marín, Negre y Pérez (2014), fundamentan una estrategia de aprendizaje con el uso y mantenimiento de la red para facilitar el aprendizaje colaborativo, donde se define como redes personales de aprendizaje (PLE). Con los resultados se mide el grado de participación de los usuarios y como se genera contenidos en las redes sociales, de igual manera las herramientas que son utilizadas en el proceso de actividades como grupo. En dichos estudios resultó favorable ya que la muestra de los estudiantes pudo experimentar una forma activa con el uso de instrumentos de aprendizaje, dado que con anterioridad las técnicas de estudio eran de forma pasiva.

Cenish y Santos (2001) con el uso de la informática trabajan con estrategias de aprendizaje colaborativo. El estudio se basa en aplicar todos sus potenciales de tal forma que recibe el nombre de teoría de la actividad, se pretende conseguir el desarrollo de la actividad a través de un foro donde se comparten conocimientos. Los resultados obtenidos se observa un nivel apropiado entre distintas metas como la interacción del grupo, la capacidad de independencia, la capacidad de decisión, se formulan propuestas de trabajo y se evalúa el avance del trabajo.

Villasana y Corrego (2017) con su estudio incluyen habilidades específicas de conversación y asertividad como aspectos importantes del grupo y la interacción. La estrategia de grupo con base a su metodología capta el aprendizaje colaborativo mediante la realización de un proyecto. Los resultados más visibles es que los estudiantes tienen niveles altos de habilidades sociales.

León del Barco (2015) mencionan que las habilidades sociales también son consideradas importantes como una variable de estudio ya que se trata del entrenamiento de dinámicas de grupo. El objetivo es poder encontrar diferencias que existen entre dos grupos de muestra experimental y otro de control. Los resultados del estudio indican diferencias entre un grupo y el otro con un entrenamiento de habilidades distintas al igual que la conducta verbal con la prueba de aprendizaje de conceptos es de igual forma diferente.

Luque y Lalueza (2013) dedican su investigación en el aprendizaje colaborativo en contexto de comunidades de prácticas en referencia a la exclusión social. La principal característica es como se produce el fenómeno del aprendizaje en niños con riesgo de exclusión social por los estudiantes en prácticas de magisterio. Analiza la actuación de los estudiantes de nivel superior, como la participación de los usuarios en riesgo. El resultado de dicha investigación permite analizar la relación que se estableció entre las formas de participación de manera positiva ya que concordó con los objetivos propuestos. Todos los participantes estuvieron interactuando de forma constante para posibilitar el trabajo

colaborativo, inclusive los estudiantes que no eran expertos aceptaron la tarea de poder compartir conocimientos y establecer metas comunes.

Salavera y Antoñanzas (2011) en su estudio de habilidades de comunicación como elemento de innovación, plantean una investigación para poder analizar las estrategias de aprendizaje, a través de las habilidades comunicativas en personas con problemas de comunicación. Realizaron una división de dos grupos, uno experimental y otro de control. En el primer grupo los contenidos y aprendizaje estaba estructurado de forma puntual, mientras que en el segundo grupo estaba más abierto, pero con menos estructuración. Como resultado el grupo experimental no pudieron resolver la explicación del tema de los compañeros, pero con el apoyo verbal y escrito lo pudieron realizar de forma positiva. En el segundo grupo decidieron el silencio cuando no supieron realizar la explicación de la tarea.

Muñoz, Rodríguez y Marín (2014) proponen la capacitación de conocimiento y comprensión por medio de mapas mentales como innovación. La realización de esta tarea se realiza mediante la reflexión individual de los usuarios, para que después reúnan lo conocimientos para la creación de un mapa mental con la puesta de dinámicas grupales. Al final los resultados demostraron que la interacción entre los diferentes grupos de trabajo logró la realización de los mapas en conjunto.

Solaz-portolés, Rodríguez, Gómez y Sanjosé (2010) en su estudio el conocimiento metacognitivo de las estrategias y habilidades mentales utilizadas para resolver problemas, con el objetivo de comprender diferentes estrategias, la frecuencia con la que se utiliza para la solución de problemas, de igual forma analizar habilidades cognitivas que corresponden a estrategias para la solución de caso. Para los resultados se analizó que su hipótesis contradecía los resultados del estudio, lo que quiere decir que la capacidad de resolución de problemas no depende de que si el alumno pertenece al campo científico-técnico o por lo contrario en la rama de ciencias sociales.

Hablar de aprendizaje colaborativo implica todo un cambio general de la actitud didáctica, un enorme cambio de los cimientos del enseñar y aprender. Adecuar estrategias de colaboración, sin dejar a un lado que se considera como un constructo más profundo que una técnica, ya que las técnicas se establecen en función de las estrategias.

2.4 Las dimensiones del aprendizaje colaborativo

Para llevar a cabo el aprendizaje colaborativo es necesario hablar de las dimensiones de éste. A continuación, se mencionan cada una de las dimensiones.

1. Reciprocidad. Con cada uno de los miembros del equipo, lo cual exige a cada uno realizar aportaciones argumentadas, deben de ser tratadas en el grupo de forma crítica y constructiva. El resultado es que la información tiene que estar disponible para todos, el trabajo final tiene que ser la sumatoria del trabajo colaborativo. Stigliano y Gentile (2006), la conciben como un proceso de construcción, donde se va dando la forma y modificando las ideas dispuestos a seguir indagando donde quiera que los lleve.
2. Responsabilidad. Constituye los aspectos importantes del aprendizaje colaborativo ligada a la reciprocidad. La responsabilidad individual como grupal es esencial para que se produzcan otras acciones expresadas en aportaciones, argumentaciones, estimulación del diálogo y participación con interés en los procesos de negociación para lograr el consenso. Woolfolk (2001) señala que está asociada a cinco conceptos básicos, la interdependencia de metas, de tareas, de recursos, roles y premios. Tener consiente estos conceptos por cada uno de los miembros del equipo, felicitará el proceso de trabajo para construir conocimientos guiado por las metas.
3. Relaciones afectivas y positivas. Los miembros del grupo, asumen conscientemente, que la eficacia grupal no se llevara acabo sino se procuran relaciones afectivas positivas en el interior del grupo. Los grupos colaborativos deben convertirse en grupos de encuentro ya que este encuentro edifica, hace

crecer, transforma, modifica actitudes, puntos de vista y colabora con la construcción de una visión mejorada. Maldonado (2007) La actividad colaborativa produce resultados de alta calidad, cuando los participantes comprenden que la forma de tratar y examinar esa actividad, surge de la interrelación y que, por lo tanto, es un proceso conversacional centrado fundamentalmente en el dialogo, la negociación y en la calidez de la palabra.

2.5 Evaluación del aprendizaje colaborativo

Es importante el aprendizaje colaborativo para lograr objetivos académicos, sin embargo, para los estudiantes universitarios la evaluación del mismo determina el avance real para la toma de decisiones respecto a la continuidad en la mejora del rendimiento académico. Iborroa e Izquierdo (2010) sostienen que al cambiar una metodología de enseñanza – aprendizaje *tradicional* a una metodología como el aprendizaje colaborativo se hace necesario replantear la naturaleza y el diseño de los elementos involucrados en el proceso de evaluación, así como los factores que intervienen en el mismo. La evaluación grupal es clave para supervisar el adecuado funcionamiento del equipo y del aprendizaje que surge de este, a través de una *construcción global y coordinada del conocimiento* que aportan los integrantes. Sin embargo, reconocen la complejidad al realizar esta labor, ya que, no es fácil medir todas y cada una de las complejas habilidades que puede desarrollar un individuo en y con un grupo, o las aptitudes intra- grupales, sin mencionar que es más complejo evaluar un proceso que un producto, aún más al considerar que se da un ejercicio colectivo, haciendo más difícil una valoración que responda a criterios de fiabilidad, validez, utilidad y equilibrio.

La evaluación debe abarcar todas las destrezas que se desarrollan en grupo por parte de los estudiantes en las dimensiones cognitivas, afectivas y conductual. Iborroa e Izquierdo (2010) sin duda, para lograr una evaluación que abarque todos los aspectos mencionados, se requiere de una compleja red de indicadores de evaluación. Consideran la evaluación como una reflexión crítica de los procesos de aprendizaje, y la conciben como un proceso global, continuo, contextualizado, planificado, interactivo y estratégico que permite: identificar,

comprender, valorar y reorientar tanto la evolución del aprendizaje en/con el alumno-grupo y sus potencialidades, como la reflexión sobre las experiencias de aprendizaje, compartidas en una situación didáctica de grupo colaborativo.

Las bases para el diseño de un sistema de evaluación deben contener las siguientes bases:

- a) Los protagonistas del proceso evaluador son estudiantes como docentes, bajo un contexto pluralista y participativo.
- b) Las estrategias de evaluación deben de estar acordes a cada situación y acción educativa, en función de los objetivos y la metodología docente y del potencial que se desarrolla tanto de forma individual con el estudiante como el grupo.
- c) Se registran diversas técnicas e instrumentos, el progreso y los logros del aprendizaje, en términos cognitivos, procedimentales, estratégicos y actitudinales.
- d) Poder sistematizar el proceso de evaluación ayuda al docente a entender qué y cómo están aprendiendo los estudiantes, de esta forma facilita las intervenciones que se consideran oportunas para que se mejore en el proceso de aprendizaje.

Iborroa e Izquierdo (2010) agregan que los criterios de evaluación deben abarcar distintos tipos (inicial o diagnóstica, formativa y acumulativa), distintas formas (autoevaluación, co-evaluación y hetero-evaluación) y distintos instrumentos relacionados entre sí, que evidencien el avance y los logros del aprendizaje, como observaciones (matrices, registros descriptivos, lista de verificaciones, Tablas de indicadores, etc.), portafolios, diarios de clases, entrevistas, cuestionarios, etc. Debe haber coherencia en los procesos de evaluación. Además, al tratarse de un contexto colaborativo, la evaluación no tiene que estar centrada o darle mayor prioridad o lo individual. Finalmente, una importante reflexión de los autores que debe considerarse antes, durante y luego de la aplicación del aprendizaje colaborativo; el valor de la evaluación no depende sólo del uso de una buena técnica, ni siquiera del empleo del instrumento adecuado para medir los indicadores que se desean. Muchas veces, depende también del buen o mal uso que hagamos de ellos, según el contexto de la situación de aprendizaje grupal. Evaluar es siempre un aprendizaje que exige un

ejercicio sistemático de observación y reflexión por parte de todos los agentes implicados en una relación de enseñanza aprendizaje (alumno-grupo-docente).

Sin duda laguna este tipo de aprendizaje, pretende reflexionar acerca de donde se quiere llegar con la aplicación de la metodología y sobre todo los criterios de evaluación que se tienen que fijar para poder promover los elementos exactos del aprendizaje colaborativo.

2.6 Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo surge como alternativa a lo que parece una insistencia excesiva de la educación tradicional en la competición. Exige que los estudiantes puedan trabajar juntos en tareas comunes, que comparen información y que se apoyen mutuamente. Los profesores mantienen la doble función de experto en la asignatura y como figura de autoridad dentro del aula. Él docente tiene la responsabilidad de asignar tareas de grupo, controlar el tiempo y materiales, supervisa el aprendizaje de los estudiantes, y observa si trabajan la tarea asignada y si los procesos funcionan bien como menciona Cranton (1996). En la Tabla 2.1, se puede apreciar los contrastes y las semejanzas con el aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Tabla 2.1

Contrastes y semejanzas entre el aprendizaje cooperativo y colaborativo

Características	Cooperativo	Colaborativo
Profesor	Se emplea una estructura del trabajo que efectuará cada grupo.	Se conforma por una persona que tiene el rol de mediador.
Cargo por la tarea	Los integrantes del grupo tienen la responsabilidad por una parte de la tarea	Individual y grupal. Cada uno colabora con sus habilidades y conocimientos que han sido adquiridos.

División del trabajo	Algunas de las veces el maestro divide entre los miembros del grupo, en otras puede ser distribuido por los miembros.	Realización del trabajo en conjunto. Baja división de la labor. Se genera discusión y debate.
Subtrabajos	Cada miembro del equipo los realiza de forma individual.	Ligadas. Se requiere del trabajo en conjunto con todos los miembros.
El proceso de elaboración del resultado final.	Se reúnen las partes de cada integrante y no es necesario compartir los conocimientos de los integrantes.	Se realiza de forma conjunta y los conocimientos adquiridos de forma individual se comparten.
El compromiso del aprendizaje	El maestro es el responsable de hacer la estructura del trabajo.	Los integrantes del grupo son responsables, con la ayuda del profesor.
Tipo de conocimiento	Se fomenta memorizar y es básico.	Se necesita de razonamiento crítico por parte de los miembros, cuestionamiento y pauta para la discusión.
Tamaño	Grupos pequeños	
Objetivo	El objetivo es común	
Recompensa	Para ambos	
Aprendizaje	Centrado en el logro de los objetivos cumplidos para el equipo.	

Fuente: Maldonado (2007) y Cabrera (2008)

El aprendizaje cooperativo tiene un enfoque para organizar actividades dentro del aula para poder transformarlas en una experiencia social y académica del aprendizaje para que los estudiantes trabajen en grupo con tareas colectivas. En esta ocasión el docente se convierte en el supervisor activo dentro del proceso, construcción y transformación del conocimiento, se considera como el mediador en el momento en que se ejecutan las tareas.

Las principales ideas que se consideran en el aprendizaje cooperativo según Osalde (2015) son:

1. Formación de grupos heterogéneos, donde se construye una identidad como grupo, se práctica el apoyo mutuo y se valora la individualidad para el desarrollo de sinergia.

2. Interdependencia positiva, donde se vuelve necesario promover la capacidad de comunicación adecuada entre los grupos de trabajo para el la realización del objetivo sea de forma colectiva.
3. Responsabilidad individual, donde el resultado como grupo de trabajo será el reflejo de la interacción individual de cada uno de los miembros.

A continuación, se muestra la Tabla 2.2 de la comparativa entre el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Tabla 2.2

Comparativa entre el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo

Características	Aprendizaje Colaborativo	Aprendizaje Cooperativo
Flexibilidad	Estimula la creatividad	Posee reglas rígidas
Preparación	Requiere de una preparación menos avanzada para trabajar con grupos de estudiantes.	Requiere de una preparación más avanzada para trabajar con grupos de estudiantes.
Uso de tecnología	Software: No determinante, flexible, debe brindar posibilidades virtualmente limitadas.	Software. Es rígido, contiene todo lo que se puede y no hacer.
Asumir responsabilidades	Se da una división de tareas para posteriormente integrarlo para la consecución de los objetivos, la motivación es extrínseca.,	Requiere de una división de tareas entre los componentes del grupo.
Aportación	Los estudiantes deben de dudar de las respuestas.	Los estudiantes deben aceptar las respuestas.
Participación del profesor	Se comparte la responsabilidad, el conocimiento se construye de forma grupal. El profesor da las bases.	El profeso es el responsable de estructurar el proceso para llevar a cabo.

Autor: Osalde (2015)

Bruffee (1995) dice que describir el aprendizaje cooperativo y colaborativo como complementos es no tomar en cuenta las diferencias que existen entre ambos términos: en la pedagogía de los tipos de aprendizaje colaborativo tienden a debilitar parte de lo que espera

lograr el aprendizaje cooperativo y viceversa en el artículo publicado en *Change, Cooperative Learning versus Collaborative Learning*.

García y Troyano (2010) establecen que el aprendizaje cooperativo señala los obstáculos por otros autores, dando como ejemplo el efecto polizón, donde algún miembro del equipo obtiene beneficios a merced del trabajo de los demás sin implicarse en las actividades realizadas. Algunas otras dificultades tienen que ver con la reticencia que muestran los estudiantes a trabajar de forma cooperativa por falta de costumbre, de cohesión, y entendimiento entre componentes del equipo y por la implementación de una evaluación poco adecuada.

Por último, cabe mencionar que el aprendizaje cooperativo se identifica de dos formas, el informal y el formal. El aprendizaje cooperativo informal exige a los estudiantes para que trabajen juntos y lograr una meta de aprendizaje colectivo en grupos temporales, Johnson (1995). De esta manera el docente requiere que los estudiantes dirijan sus habilidades en un tema determinado, con el objetivo de lograr el aprendizaje, en un ambiente cordial de clase, y garantizar que los mismos estudiantes de manera cognitiva procesen el material impartido y proporcionar una conclusión. Se propicia el aprendizaje personalizado, garantiza que la información sea procesada por el estudiante, se mantienen motivados para profundizar la temática de estudio.

Aprendizaje cooperativo formal. Se pueden utilizar con la finalidad de adquirir conocimiento para conceptos nuevos, solución de problemas, experimentos científicos, etc. En esta ocasión el docente durante la enseñanza aporta conceptos, estrategias o métodos para facilitar el aprendizaje, observa el avance de los grupos de trabajo y apoya a los estudiantes en caso de que lo requieran.

2.7 Aprendizaje basado en competencias

En cuanto al desarrollo de competencias, la sociedad demanda a los profesionales y en general obteniendo el dominio de destrezas y habilidades específicas. Muchas universidades están rediseñando sus carreras con nuevos perfiles basados en competencias. Como menciona Bricall (2000, p. 96) “el conocimiento, la innovación y la capacidad de aprendizaje son pues los tres aspectos que complementan el desarrollo actual de las sociedades”. Para esto se considera importante analizar el ABC (Aprendizaje Basado en Competencias) y se fundamenta a través de un sistema enseñanza-aprendizaje que de forma progresiva es capaz de desarrollar la autonomía en los estudiantes y aumentar su capacidad para enseñarse aprender a aprender.

Las competencias deben ser consideradas como parte de la capacidad adaptativa cognitivo-conductual que es inherente al ser humano, las cuales son desplegadas para responder a las necesidades específicas que las personas enfrentan en contextos socio-históricos y culturales concretos, lo que implica un proceso de adecuación entre el sujeto, la demanda del medio y las necesidades que se producen, con la finalidad de poder dar respuestas y/o soluciones a las demandas planteadas Frade (2009). El enfoque educativo por competencias conlleva a una movilización de los conocimientos, a una integración de los mismos de manera holística y un ligamen con el contexto, asumiendo que la gente aprende mejor si tiene una visión global del problema que requiere enfrentar como menciona, Feito (2008).

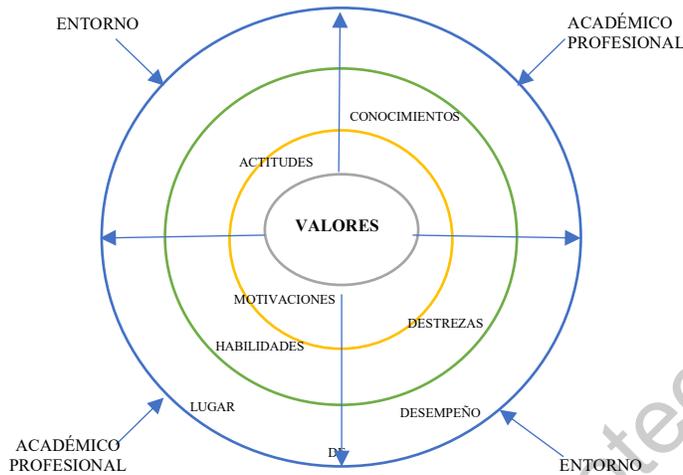
Dado que las Competencias, por su naturaleza, son de carácter personal individuales, se requiere para su impulso desde el sistema educativo, Coll (2007), lo que implica determinar sus estilos de aprendizaje Alonso y Gallego (2010), el área más significativa de su inteligencia, y abordar los procesos cognitivos e intelectivos que los caracterizan Salas (2005) a través de la organización de actividades en un acto educativo, consciente, creativo y transformador. Las competencias pueden incluir conocimientos, capacidades de conducta, motivo, rasgos de carácter, actitudes o valores, que son factibles de demostrar a través de un

desempeño satisfactorio Daziel (1996). Dice Pinto (1999) menciona que existen tres tipos de saber, donde cada competencia es entendida: conceptual (donde debe saber), procedimental (donde debe saber hacer) y actitudinal (donde debe saber ser). Son aprendizajes integradores que involucran la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje (meta cognición). Cano (2008) identifica tres elementos que caracterizan las competencias y ayudan a comprenderlas: articulan conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal. Como formación inicial las competencias deben saber desarrollarse y que la experiencia permanezca a lo largo de la vida. Nunca se es competente para siempre. El hecho de tener una dimensión aplicativa no implica la repetición mecánica. En este sentido, la educación superior debe promover la generación de competencias profesionales, y no la simple conjunción de habilidades, destrezas y conocimientos. Es decir, debe garantizar la comprensión de lo que se transmite, a través del saber, saber hacer, y saber ser y estar; en otras palabras, debe asegurar o acreditar el saber profesional Echeverría (2002).

Se puede decir que el conocimiento es la base de las competencias que es evidente que incorporan contenidos donde la información es accesible y afectan el desarrollo, las metodologías y la forma de evaluar a los estudiantes. Sin duda, se debe de adaptar un cambio de mentalidad para poder trabajar de forma colaborativa y de esta forma avanzar en la formación que es el rol del maestro y así poder evaluar el esfuerzo y trabajo de los estudiantes. En el modelo de Competencias de Poblete (2007), define que las competencias son necesarias en la sociedad y no solamente en el aprendizaje de los universitarios. Cada uno de los estudiantes deben comprometerse a tener la dedicación adecuada para desarrollar las competencias. Es un aprendizaje que combina la teoría con la práctica, alejado de un sistema de memorización. De esta forma se puede apreciar que importa más el tiempo que el estudiante dedica al trabajo de clase que el que dedica el profesor, interesándose más en cómo funciona autónomamente el estudiante buscando información, que el cómo realiza apuntes fieles que dice el profesor. Como describe (Poblete, 2007) con el modelo de competencias que se puede apreciar en la Figura 2.2, la organización de las enseñanzas deberá hacerse bajo los objetivos de: Adecuar los métodos de enseñanza y aprendizaje al objetivo de adquisición de competencias por los estudiantes. Facilitar la movilidad estudiantil durante el periodo de

formación y su contacto con el mundo profesional. Promover el aprendizaje a lo largo de la vida.

Figura 2.2 Modelo de Competencias.



Fuente: Plobete (2007).

Bruffee (1995) llama *consensus-group collaborative learning*, que afirma que se necesita de una avanzada preparación para trabajar con grupos de estudiantes, que cuenta con cuatro etapas: seleccionar grupos, diseñar tareas por grupo, logros de los grupos, presentación ante el profesor, a la clase, de los conceptos y discurso de las comunidades de conocimiento especializado. González y Luis, (2005). Esta metodología tiene la función de medir el éxito y poder distinguirlo del trabajo tradicional de los estudiantes, dicho criterio Bruffee lo denomina como *iterated social imbrication of knowledge*, o la oportunidad que tiene el alumno para relacionar los conceptos adecuados para representar las realidades de discusión. De igual forma siguiendo las aportaciones de Kumar (1996) considerando los siete elementos a considerar para el diseño, desarrollo e implementación de los sistemas de aprendizaje colaborativo: control de interacciones colaborativas, dominios de aprendizaje, tareas en el aprendizaje colaborativo, diseño de los entornos colaborativos de aprendizaje, papeles en el entorno colaborativo, tutorización en el aprendizaje colaborativo y colaboración mediante

apoyo tecnológico. González y Luis (2005). La forma como se pueden evaluar las competencias es a través de dominios como se muestra en la Tabla 2.3:

Tabla 2.3

Dominios competencias

Tipo de contenido	Descripción	Pregunta
Conocimientos	Objetos, hechos, ideas, conceptos, principios, leyes	¿Qué?
Habilidades	Normas de acción, técnicas, criterios	¿Cómo?
Actitudes	Valores personales, sociales, maneras de aplicar conocimientos	¿De qué modo?

Fuente: Ruíz (2007).

En la Figura 2.3, se muestran las técnicas de evaluación que se dividen por observación y de desempeño. Para poder aplicar estas técnicas tienen que ser objetivas, confiables y precisas. Se requiere de una buena estructura en la selección de tareas de evaluación.

Figura 2.2 Instrumentos de evaluación.

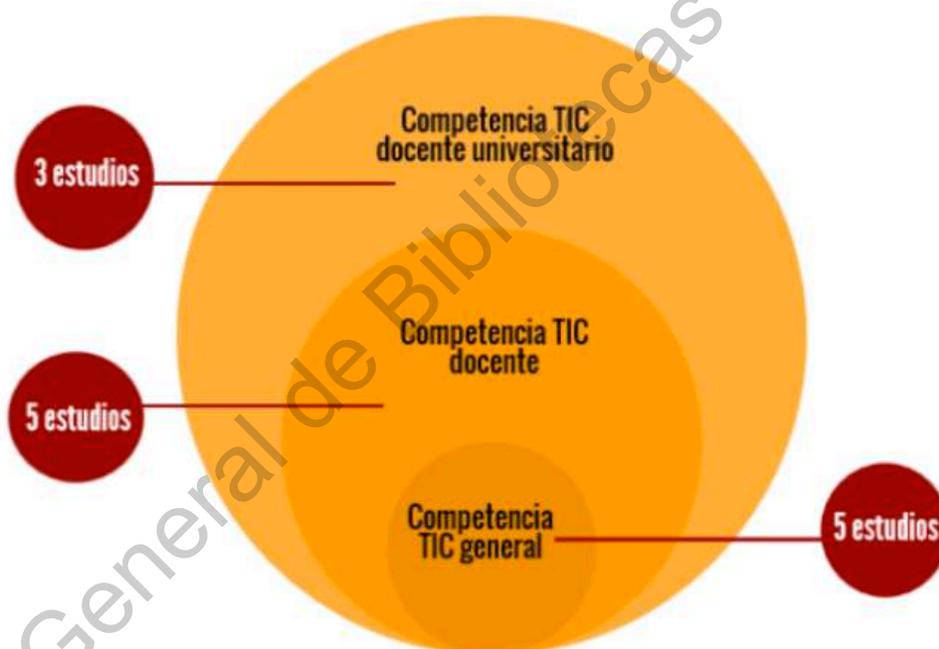


Fuente: Aceña (2006).

2.8 Competencias Digitales

Las competencias digitales se considera una línea de investigación de gran relevancia en el ámbito de la Tecnología Educativa, para los docentes como agentes educativos y sociales. Se aborda desde la perspectiva de la docencia como la de los estudiantes. En la Figura 2.4, se muestra el modelo de competencias digitales del ciudadano de la sociedad del siglo XXI, con estudios seleccionados para analizar su contenido.

Figura 2.3 Estudios seleccionados con la revisión bibliográfica para análisis de contenido.



Fuente. Durán, Gutiérrez y Prendes (2016).

Este modelo define un proyecto llamado ATIC (Acreditación de competencias en tecnologías de la información y comunicación), fue elaborado con la participación conjunta de diversos departamentos de gobierno, administraciones públicas de educación y del trabajo de la Generalitat de Cataluña. Distingue 8 competencias que se desglosan a su vez en realizaciones competenciales. Las ocho competencias son:

1. Cultura.
2. Participación y civismo digital.
3. Tecnología digital y uso del ordenador y del sistema operativo.
4. Navegación y comunicación en el mundo digital.
5. Tratamiento de la comunicación escrita.
6. Tratamiento de la información gráfica, sonora y de la imagen en movimiento.
7. Tratamiento de la información numérica.
8. Tratamiento de los datos y presentación de contenidos.

La fundación ECDL es una organización sin ánimo de lucro que fue creada por iniciativa del Consejo Europeo de Asociaciones Profesionales de Tecnologías de la Información (CEPIS) y que es ayudada por la Comisión Europea. Dicha institución implantada en toda Europa y bajo las siglas ICDL en el resto del mundo también, crea un modelo de competencias digital a partir de 7 módulos que el usuario debería superar progresivamente para acreditar que ha adquirido conocimientos y habilidades básicas y completas en las Tecnologías de Información a nivel usuario en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4

Módulos a superar para la acreditación.

Módulo 1	Conceptos básicos de las Tecnología de la Información (TI).
Módulo 2	Uso del ordenador y gestión de ficheros.
Módulo 3	Tratamiento de textos.
Módulo 4	Hojas de cálculo.
Módulo 5	Bases de datos.
Módulo 6	Presentaciones.
Módulo 7	Información y comunicación.

Fuente: ECDL (s.f.)

El modelo iSkills elaborado por el Educational Testing Service (ETS). El iSkills es una evaluación basada en los resultados que miden la capacidad de pensar críticamente en un entorno digital a través de una serie de tareas del mundo real. Esta institución, conocida a

nivel internacional por su larga trayectoria en el desarrollo de mecanismos de acreditación para estudiantes y el ciudadano en general, establece un marco para la alfabetización digital, denominado *Digital Transformation: a framework for ICT literacy* (ETS, 2007). Este marco consta de cinco componentes críticos de la alfabetización en TIC que representan un continuo de habilidades y conocimientos y que se presentan en una secuencia que sugiere un aumento progresivo del conocimiento tecnológico hasta llegar al nivel de experiencia, definiéndose así cada uno de estos componentes:

- 1) Acceder: conocer y saber cómo recoger y/o recuperar información.
- 2) Administrar: aplicar de un esquema de organización o clasificación existente.
- 3) Integrar: interpretación y representación de la información. Se trata de resumir, comparar y contrastar.
- 4) Evaluar: hacer juicios sobre la calidad, la pertinencia, utilidad, o la eficiencia de la información.
- 5) Crear: la generación de información para adaptar, aplicar, diseñar, inventar, o dar autoría a la información.

A su vez, estos componentes se entrelazan con otros dos aspectos que hacen más compleja la alfabetización en TIC: la competencia cognitiva y la técnica. El dominio, integración y aplicación de ambas habilidades cognitivas y técnicas confirmarían al ciudadano considerado como alfabetizado en TIC.

Larraz (2013) desarrolla un modelo en el contexto español donde define el concepto de competencia digital donde propone una rúbrica donde trabaja con cuatro alfabetizaciones, como se observa en la Tabla 2.5. Define que la competencia digital está formada por la interrelación de cuatro dimensiones y sus componentes.

Tabla 2.5

Modelo de alfabetizaciones que componen la competencia digital.

Alfabetización	Definición	Componentes
Informacional	Aprender de manera permanente a gestionar la información digital para dar respuesta a los problemas planteados	<ul style="list-style-type: none"> -Reconocer las necesidades de información. -Localizar la información. -Evaluar los resultados encontrados -Organizar la información. -Construir conocimiento. -Comunicar el conocimiento.
Tecnológica	Tratar datos en diferentes formatos, de manera adecuada y eficaz. Implica un dominio técnico de la organización y gestión de los dispositivos técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicar el conocimiento. -Ciudadanía digital. -Organización y gestión del hardware y el software. -Tratamiento de datos en diferentes formatos. -Comunicación en red.
Multimedia	Analizar y crear mensajes multimedia desde una dimensión crítica.	<ul style="list-style-type: none"> -Acceso a los mensajes multimedia- -Comprensión de los mensajes multimedia. -Creación de mensajes multimedia.
Comunicativa	Participar en la sociedad desde una identidad digital.	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicar el conocimiento (Alfabetización informacional). -Comunicación (Alfabetización tecnológica). -Ciudadanía digital (Alfabetización tecnológica).

-Creación de mensajes multimedia (Alfabetización multimedia).

Fuente: Larraz (2013).

Como se puede analizar existen diferentes modelos de competencias digitales como se muestra en la Tabla 2.6, propuestos por Durán, Gutiérrez y Prendes(2016).

Tabla 2.6

Síntesis de modelos de competencias digitales

Modelo	Autor/organismo	Descripción de la competencia (áreas, dimensiones/ámbitos)	Ámbito
ACTIC	Generalitat de Catalunya	Cultura y participación digital; uso del ordenador y del sistema operativo; navegación y comunicación; tratamiento de la comunicación escrita; tratamiento de la información gráfica, sonora y de la imagen; tratamiento de la información numérica; tratamiento de los datos; presentación de contenidos.	Nacional
ECDL/ICDL	ECDL fundación (España)	Conceptos básicos de las TI; uso del ordenador y gestión de ficheros: tratamiento de textos, hojas de cálculo, bases de datos y presentaciones; información y comunicación.	Nacional (Internacional ICDL)
iSkills	Educational Testing Service (ETS)	Habilidades cognitivas y técnicas para: Acceder; Administrar; Integrar; Evaluar; Crear.	Internacional
DIGCOMP	Ferrari (2013)	Áreas: Información, Comunicación, Creación de contenido, Seguridad, Resolución de problemas.	Internacional

Competencia Digital en la Universidad

Larraz (2013)

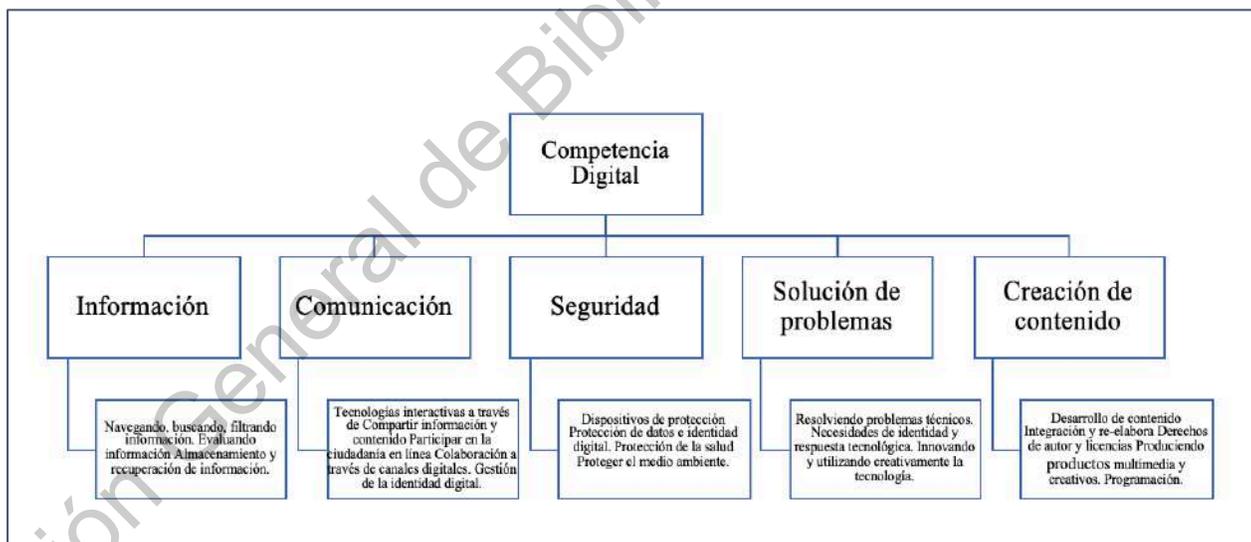
Alfabetizaciones: Informacional, Tecnológica, Multimedia, Comunicativa.

Nacional

Fuente: Durán, Gutiérrez y Prendes (2016).

El modelo más conocido de competencia digital es el DigComp Comisión Europea: Ferrari, Neza y Punie (2014), como se muestra en la Figura 2.5. En este modelo se parte de un concepto globalizador de competencia que incluye conocimientos, habilidades y actitudes y se incluyen como áreas de la competencia digital las siguientes: información, comunicación, creación de contenidos, seguridad y solución de problemas.

Figura 2.4 Áreas y competencias del Modelo DigComp.



Fuente. Ferreri, Neza y Punie (2014).

Este modelo es posteriormente revisado y completado por trabajos posteriores Carretero, Vuorikari y Punie (2017), pero en cualquier caso se siguen considerando en todos ellos esas cinco dimensiones básicas. De la misma forma se muestran los estándares de competencias digitales para los estudiantes.

Las competencias TIC de los estudiantes que establece la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE, 2008), la cual señala que son aquellas que hacen que utilicen medios y entornos digitales para comunicarse y trabajar de forma colaborativa para apoyar el aprendizaje individual y contribuir al aprendizaje de otros. Las competencias digitales son aquellas que hacen que los estudiantes entiendan los asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con la tecnología. El ISTE establece los estándares educativos en competencia digital sobre lo que el alumnado debe saber y ser capaz de hacer (categorías consideradas tomando como referencias los perfiles por edades). En la Tabla 2.7 se especifican los estándares de competencias digitales para estudiantes.

Tabla 2.7

Estándares de competencias digitales para estudiantes

1. Creatividad e innovación	
Los estudiantes demuestran pensamiento creativo, construyen conocimiento y desarrollan productos y procesos innovadores utilizando las TIC	<ul style="list-style-type: none"> a. Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos. b. Crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal. c. Usan modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos. d. Identifican tendencias y prevén posibilidades.
2. Comunicación y colaboración	
Los estudiantes utilizan medios y entornos digitales para comunicarse y trabajar de forma colaborativa, incluso a distancia, para apoyar el aprendizaje individual y contribuir al aprendizaje de otros	<ul style="list-style-type: none"> a. Interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales.

b. Comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos.

c. Desarrollan una comprensión cultural y una conciencia global mediante la vinculación con estudiantes de otras culturas.

d. Participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.

3. Investigación y localización efectiva de información

Los estudiantes aplican herramientas digitales para obtener, evaluar y usar información.

a. Planifican estrategias que guíen la investigación.

b. Ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios.

c. Evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia.

d. Procesan datos y comunican resultados.

4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones

Los estudiantes usan habilidades de pensamiento crítico para planificar y conducir investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones informadas usando herramientas y recursos digitales apropiados.

a. Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.

b. Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto.

c. Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas.

d. Usan múltiples procesos y diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas.

5. Ciudadanía digital

Los estudiantes comprenden los asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con las TIC y practican conductas legales y éticas.

a. Promueven y practican el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.

b. Exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.

c. Demuestran responsabilidad personal para aprender a lo largo de la vida.

d. Ejercen liderazgo para la ciudadanía digital.

6. Funcionamiento y conceptos de las TIC.

Los estudiantes demuestran tener una comprensión adecuada de los conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC.

a. Entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación.

b. Seleccionan y usan aplicaciones efectiva y productivamente.

c. Investigan y resuelven problemas en los sistemas y las aplicaciones.

d. Transfieren el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Fuente. ISTE (2008)

2.9 Tecnología Educativa

Existen diferentes definiciones de Tecnología Educativa TE, según Gagné, (1968). La TE puede entender como el proceso desarrollo de un conjunto de técnicas sistemáticas y acompañantes de conocimientos para diseñar, medir y manejar colegios como sistemas educacionales. La UNESCO (1984) define la TE en un sentido como modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje, considerando

los recursos técnicos y el tipo de interacciones que existe, para obtener una educación más efectiva. La evolución de la TE desde la perspectiva militar, como menciona Area (2009) comienza a importar cuando el foco de la enseñanza se caracteriza con la búsqueda de todos los procesos que se consideran eficaces y el uso de los medios y todos los recursos técnicos como particular. Desde esta perspectiva cubre la necesidad de crear individuos que estén preparados para tareas organizacionales y actividad de milicia. En los cincuenta y sesenta se encontraba en la cúspide de la concepción de la Tecnología Educativa y su objetivo de estudio es introducir recursos de comunicación e introducir materiales para alcanzar la eficiencia dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asociaciones profesionales y académicas con gran prestigio se llegan a crear y se consolidan como son: *Association for Educational and Training Technology (AETT)*, *Association for Educational and Communication and Technology (AECT)*, *Association of Media & Technology in Education (AMTEC)*, *American Society for Training and Development (ASTD)*. A raíz de los procesos tecnológicos industriales cobra relevancia del análisis y descripción de tareas como eje de diseño tecnológico de la enseñanza y señala el nacimiento de la Tecnología Educativa, Gropper (1980). Nichols y AllenBrown (1996) definen tópicos de una tecnología educativa que involucra, el análisis de los lenguajes y medios, del uso de computadoras tras ambientes educativos y el uso correcto de la tecnología educativa bajo conceptos de ética, métodos de estudio como investigación-acción, involucra los temas de procesos sociales y culturales con relacionados con la tecnología, la alfabetización de los medios y la producción de los mismos.

Para Area (2004), la TE es considerada como ambiente pedagógico acerca de los medios, involucra la cultura y la educación donde intervienen diferentes aportaciones de disciplinas de las ciencias sociales. También lo convierte en una disciplina que estudia los procesos de enseñanza y difusión mediante la tecnología en diferentes ambientes y contextos educativos. La TE posmoderna considera que son objetos y herramientas culturales que las personas interpretan bajo sus propios esquemas los medios y tecnología de la información y comunicación y los métodos de estudio en investigación de TE mezclan las aproximaciones cuantitativas y cualitativas para función de alcance de objetivos y la naturaleza del caso estudiado. De forma conceptual la TE tiene un enfoque multidisciplinar y crítica de las

ciencias sociales. En la siguiente Figura 2.6 se muestran los tópicos de la tecnología educativa crítica.

Figura 2.5 Tópicos de una tecnología educativa crítica.



Fuente: Nichols y Allen-Brown (1996).

Se puede afirmar que el ámbito de estudio de la Tecnología Educativa son las relaciones e interacciones entre las Tecnologías de la Información y Comunicación de la Educación. De igual forma se muestra en la Figura 2.7 las líneas de trabajo en la TE.

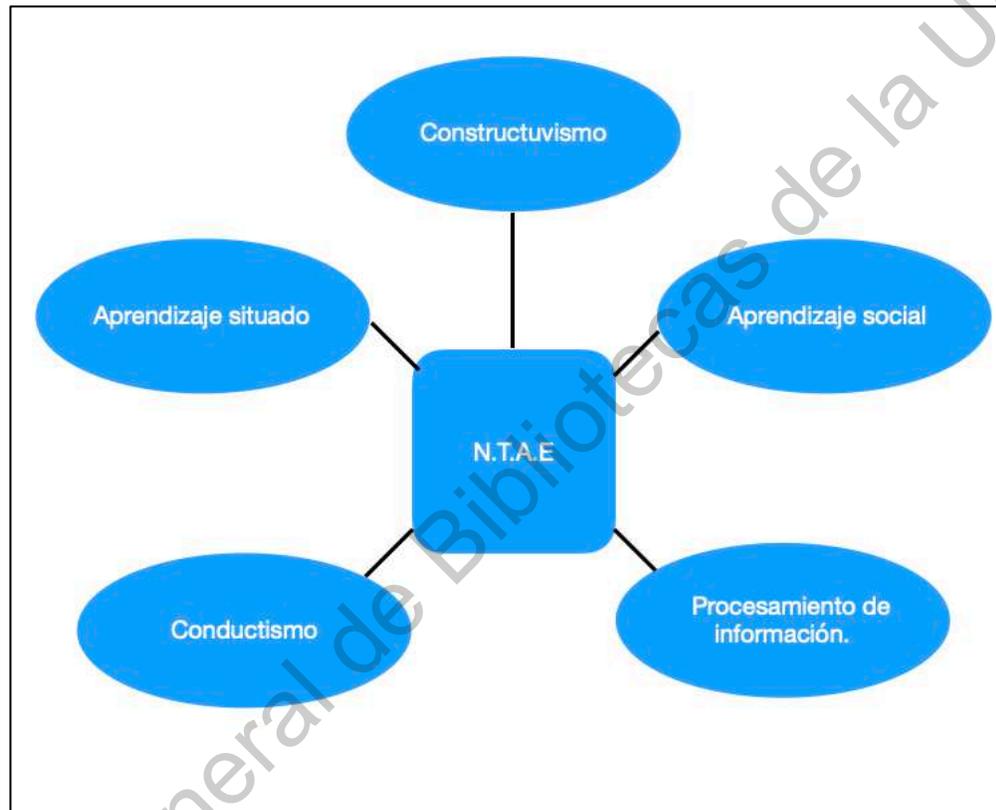
Figura 2.6 Líneas de trabajo actuales en la TE.



Fuente: Area (2009).

Desde el aspecto psicología cognitiva las principales aportaciones de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Salomón, se ve reflejado en la Figura 2.8.

Figura 2.7 Corrientes psicológicas con influencia en las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.



Fuente: Piaget, Vygotsky, Ausubel y Salomón (s.f.).

Piaget (1975) considera ciertas características hereditarias del ser humano como un elemento básico en el aprendizaje y en el desarrollo de las aportaciones clave de Vygotsky es el concepto de zona de desarrollo próximo Vygotsky (1979), concepto que representa la distancia entre lo que el niño puede realizar independientemente por sí mismo (su nivel actual de desarrollo), y a dónde puede llegar con ayuda de otros agentes (el nivel de desarrollo próximo o, en sentido real, el futuro del niño). Una de las principales aportaciones de Ausubel (1976), es la que establece la distinción entre aprendizaje significativo y repetitivo según el vínculo existente entre los conocimientos previos y experiencias anteriores que posee el

alumno y los nuevos materiales de trabajo. Si ese vínculo es adecuado, se podrá iniciar lo que llama «aprendizaje significativo», en el que se considera que las nuevas informaciones han sido asimiladas en su estructura cognoscitiva. Mientras que Salomon (1974) concibe los medios como resultado de la interacción de tres elementos: el sistema simbólico, el mensaje y la tecnología de transmisión, siendo el elemento clave el sistema simbólico. A esta triple interacción añade las que se establecen con la estructura cognitiva del sujeto, configuración desde la que se desarrolla su modelo conceptual para la justificación, diseño y utilización de medios.

Desde la perspectiva de la TE como estudio de medios, se considera los instrumentos generadores de aprendizajes. El objetivo es poder potencializar los medios audiovisuales como agentes motivadores para el aprendizaje. El enfoque empírico los medios son considerados como soportes materiales de información, el enfoque en el que se fundamenta son los siguientes puntos.

- El medio es una unidad de análisis con atributos fijos, independientemente de su utilización por sujetos o en contextos diferentes.
- Dada esa estabilidad, los medios podrían ser contrastados con la consecución de objetivos instructivos para tratar de establecer el grado de consecución de éstos.
- Las conclusiones de estos estudios serían de aplicación inmediata en la realidad escolar.

La tecnología educativa se interesa por todos los aspectos relacionados con la clasificación, selección y evaluación de medios, el diseño de los mismos y su utilización en contextos de enseñanza-aprendizaje. Tradicionalmente se han distinguido tres líneas de trabajo diferenciadas en relación con los medios:

1. El medio como herramienta y apoyo para el profesor.
2. El medio como material diseñado para un trabajo individualizado por parte del alumno.
3. El medio como complemento al profesor en el proceso instruccional.

Se puede decir que estas tres líneas no han evolucionado de manera similar, siendo la tercera la menos desarrollada. El diseño de la enseñanza apoyada en materiales fue especialmente fructífero desde la perspectiva de la enseñanza programada. Las temáticas en las que se centran los investigadores son:

- a) Estudios dirigidos a conocer la eficacia instruccional de un determinado medio.
- b) Estudios orientados a conocer el efecto psicológico de los medios.
- c) Estudios evaluativos sobre programas instructivos apoyados en medios diseñados específicamente.

En el contexto español, se establecen dos núcleos originales dedicados a este campo: Fernández Huerta, en la Universidad Central de Barcelona, centrado en el diseño de programas sobre enseñanza programada, y Rodríguez Diéguez, en la Universidad de Valencia, centrado en la evaluación de medios, en concreto, el libro de texto.

Los modelos educativos exigen cada vez más a las Instituciones Educativas adquirir equipos audiovisuales con mayor tecnología para la interactividad y que sean capaces de ofrecer una mejor experiencia de aprendizaje a los estudiantes de las nuevas generaciones. Los países más avanzados en cuanto a Tecnología Educativa son Inglaterra y Estados Unidos y son los de mayor implantación de pantallas, proyectores interactivos en las aulas a nivel mundial. Latinoamérica donde se incluye México tan solo la implementación es menor al 10%. Una de las piezas clave para garantizar una mejor oferta educativa para los jóvenes es que las Instituciones Educativas invierten en su mayoría en tecnología y dispositivos que son usados por los estudiantes y los docentes. Los proyectores para la educación que son recomendables son WXGA o Full HD ya que actualmente los docentes utilizan herramientas como videos o plataformas como YouTube. Las pantallas de señalización digital es otra de las tecnologías que cada vez está tomando más fuerza en los mercados y finalmente los monitores especializados para materias que incluyen diseño gráfico, animación 3d, arquitectura y fotografía ocupan un lugar importante en las Universidades, Álvarez (2018).

Sin duda alguna la implementación de TE es necesario para el desarrollo del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

2.10 Tecnología Educativa y trabajo colaborativo

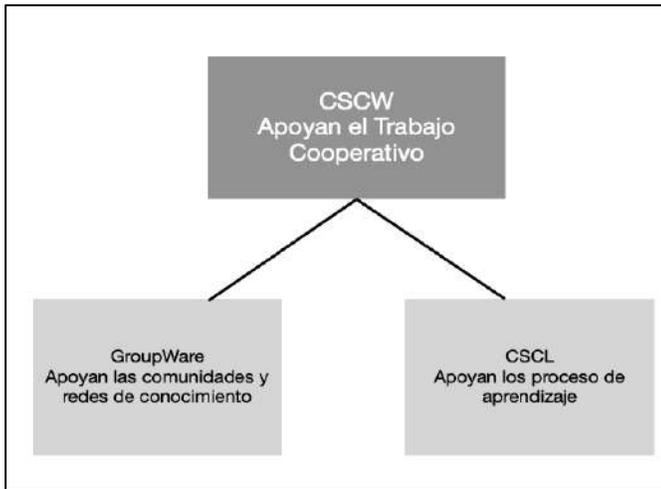
Existen herramientas para la gestión de conocimiento que son específicas para el trabajo colaborativo. Con el uso de redes se ha cambiado la manera de trabajar en grupos con nuevos parámetros de espacio y tiempo, a continuación, se mencionarán algunas.

Metodología *CSCW (Computer Supported Cooperative Work)*. Constituye un campo de investigación multidisciplinar donde intervienen áreas como Educación, Informática, Sociología y Economía. Algunas de las definiciones del CSCW son: Según Malone (1990) uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para ayudar a que los grupos de personas trabajen juntos de una forma más efectiva.

Bannon y Schmidt (1991), lo define como la disciplina científica que trata de conocer la forma en que las personas trabajan en grupo: cómo interactúan, cómo se comunican, cómo colaboran..., con el fin de proponer metodologías para el desarrollo o creación de aplicaciones o herramientas informáticas que apoyen el proceso de trabajo del grupo.

Por su parte Wilson (1991), menciona que es un término que se combina la comprensión del modo en que las personas trabajan en grupo con las facilidades tecnológicas de las redes de computadoras, el hardware y software asociado. En la Figura 2.9 se muestra la clasificación de los sistemas informáticos tipo CSCW.

Figura 2.8 Clasificación de los Sistemas Informáticos CSCW.



Fuente: López (2011).

Varias áreas académicas presentan intereses variados centrados cada uno de ellos en facetas específicas de investigación e interpretación, que los desarrolladores de aplicaciones han dado a CSCW.

- *CSCW of Computer-supported teamwork*, centrado en los aspectos de soporte a tareas de equipo, flujos de información o *workflow*, desarrollo de proyectos, etc.
- *CSCW of Computer-supported cooperative work*, centrado bien en aspectos colaborativos y psicosociales del trabajo en grupo, llamados grupos sociales, o bien en aspectos de trabajo de cooperación entre personas con metas comunes sin, en principio, asumir ningún tipo de relación social entre los miembros que participan.
- *CSCW of Computer-supported for organized activities*, centrado en los aspectos tecnológicos que soportan de forma computacional las actividades en que intervienen varias personas de forma colaborativa, dividiendo previamente las tareas a acometer entre los integrantes del equipo.
- *CSCW of Computer-supported community activities*, centrado en aquellos específicos de las actividades de las comunidades virtuales.

Aplicaciones Group Ware. Borghoff y Schlichter (2000) definen el término genérico para las ayudas que pueden dar los computadores especializados, los cuales son diseñados para el uso de grupos de trabajo colaborativo. De forma típica estos grupos son pequeños equipos orientados a proyectos que tienen tareas importantes y entregas ajustadas. GroupWare puede envolver el software, hardware, servicios y/o soportar procesos de grupo.

Los sistemas Groupware tienen como características principales soportar:

- Los procesos que dan soporte a los miembros del grupo para poder interactuar, tanto con este conocimiento, como con los demás miembros del grupo en la tarea común.
- Los procesos asociados al Ciclo de Vida del conocimiento.

Entre las características necesarias y deseables para que este tipo de sistemas faciliten la Gestión del Conocimiento están:

- Servicios para facilitar el trabajo colaborativo de los miembros del equipo, que participan en el proceso de creación de conocimiento a través de un espacio común, como pueden ser foros, mensajería, conferencias on-line, etc.
- Utilidades necesarias que permitan integrar, actualizar y refinar, mediante nuevas aportaciones, ya sea nuevo conocimiento o conocimiento ya consolidado, así como también utilidades para añadir comentarios, opiniones, esquemas, enlaces, etc.
- Servicios de gestión de usuarios estableciendo que pueden efectuar diversas funciones: consumidor o lector de conocimiento, generador de conocimiento, ya sean productores o editores, coordinador de las aportaciones, expertos o consultores, etc.

BSCW (Basic Support for Collaborative Work). se basa en un sistema de espacios de trabajo compartidos, en los que se puede almacenar cualquier tipo de documento, disponiendo de un servicio de control de versiones. Posibilita la notificación de eventos y citas, ayuda para seguimiento de proyectos, foros de discusión y otras facilidades.

Lotus Notes. Está basada en un cliente de mensajería Internet e Intranet y flujo de colaboración, a través de un navegador sencillo. Integra datos como: página web, e-mail,

mensaje de news, un documento cualquiera procedente de una aplicación, un documento de cualquier Office-suite, como la de Microsoft, la de Sun o un documento generado por una herramienta de dibujo, como un plano en formato digital o raster.

Microsoft Net-Meeting. Permite combinar video, voz y documentos en un escritorio individual. La opción de videoconferencia y Audioconferencia se utiliza para compartir ideas y mantener conversaciones, así como enviar y recibir imágenes y sonido en tiempo real. Dispone de una pizarra que pueden compartir entre varios usuarios y que se puede escribir, bien por teclado o bien con el ratón. Dispone de un servicio de directorio de personas en Internet, mantenido por Microsoft con el que se pueden seleccionar usuarios disponibles y enviar mensajes y ficheros o bien realizar conferencias y chats.

DSED. Plataforma que permite aprendizaje electrónico, trabajo cooperativo y gestión del conocimiento de Inventa Soluciones. El sistema se compone de dos partes que pueden funcionar de forma independiente o conjunta, DSEDweb y DSEDcurso. DSEDweb constituye una solución de Gestión del Conocimiento para entornos cooperativos y DSEDcurso es una solución tecnológica sencilla y flexible que facilita la estrategia formativa de su organización, la colaboración a todos los niveles y la reutilización de los contenidos en distintos contextos.

Teamware Flow. Herramienta de workflow que permite gestionar procesos de trabajo colaborativo. Divide el proceso en distintas partes, asignando responsabilidades, de modo que se puede ver lo que se está haciendo. Enlaza a las personas con el plan y el trabajo de que los equipos se puedan adaptar a los cambios mediante la gestión de sus actividades y la continua mejora.

OnBase WorkFlow. Este módulo de Onbase permite direccionar documentos y trabajar de acuerdo con unas reglas predeterminadas o decisiones ad-hoc. Permite además la interconexión con aplicaciones externas, conexiones con bases de datos etc.

Teamcenter. Herramienta útil para empresas que quieran sincronizar las actividades de sus equipos. Ofrece una amplia gama de capacidades de colaboración y gestión de proyectos

basados en la Web, e integrados en un entorno sencillo. Destaca la posibilidad de realizar la colaboración en tiempo real a través de discusiones, libretas web para organizar la información y que proveen de un repositorio para conferencias en grupo. Tiene un sistema de notificación de E-mail que permite a los usuarios sincronizar actividades y a los gestores estar informados de la situación.

Dirección General de Bibliotecas de la UAG

3. Modelos /heurísticos

Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo un recuento de estrategias y de modelos con base en el aprendizaje colaborativo, el desarrollo de competencias digitales y el uso de Tecnología Educativa. A continuación, se muestran ejemplos de los modelos que impactan en el desarrollo de esta investigación.

3.1. Modelo de estrategias de aprendizaje colaborativo.

Modelo de estrategias para el estímulo del diálogo, la escucha del otro y la evaluación recíproca. En la Tabla 3.1 se muestra el objetivo y descripción para la estrategia tormenta de ideas en cadena o rueda de ideas.

Tabla 3.1

Tormenta de ideas en cadena o rueda de ideas

Tormenta de ideas en cadena o rueda de ideas.	
Objetivo	Estímulo de la expresividad, la comunicación espontánea y la participación.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none">▪ Grupos de ocho sujetos.▪ El docente propone un tema, de significación empírica, en relación con la materia.▪ Cada sujeto, en ronda, escribe una breve frase y la coloca secuencialmente en una pizarra grupal.▪ Se reitera la ronda tres veces.▪ Se comparan colectivamente las pizarras de cada grupo.

Autor: Roselli (2016).

En la Tabla 3.2 se muestra la estrategia de transmisión de opiniones con los objetivos y su descripción.

Tabla 3.2

Transmisión mediada de opiniones

Transmisión mediada de opiniones.	
Objetivo	Transmisión fidedigna de la escucha.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ Sobre un hecho o problema ofrecido por el docente, en cada tetrada, S1 emite una opinión a S2, y S2 hace lo mismo con S1. A su vez, S3 emite una opinión a S4, y S4 hace lo mismo con S3. ▪ Luego, se reitera la circulación de mensajes no-propios entre S1 y S3, y S2 y S4, y entre S1 y S2, y S3 y S4. ▪ Finalmente, cada sujeto escribe la opinión de los demás en función de lo que le fue transmitido. ▪ Evaluación conjunta en cada tetrada y evaluación grupo-clase.

Autor: Roselli (2016).

En la Tabla 3.3 se muestra la estrategia evaluación recíproca por parejas, con su objetivo y su descripción.

Tabla 3.3

Evaluación recíproca por pareja

Evaluación recíproca por pareja.	
Objetivo	Estímulo de la evaluación del otro.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En pareja. ▪ Cada sujeto corrige y evalúa la/s respuesta/s escrita/s (de un ejercicio) de su alter, de acuerdo con su criterio. ▪ En función del modelo correcto presentado por el docente, cada uno es corregido por un integrante de otra pareja o por ambos.

Autor: Roselli (2016).

En la Tabla 3.4 se observa la estrategia de comisión evaluadora donde incluye el objetivo y su descripción.

Tabla 3.4

Comisión evaluadora

Comisión evaluadora.	
Objetivo	Promover criterios colectivos de evaluación y estímulo del control intersubjetivo.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ La producción de cada sujeto de un grupo es evaluada por un comité de pares (miembros de otro grupo), quienes emiten un dictamen escrito. Los cuatro sujetos evaluados comparan y discuten sus dictámenes. ▪ Cada sujeto contraargumenta o responde a la evaluación recibida. ▪ El docente explicita su criterio experto en general, dirimiendo los conflictos particulares.

Autor: Roselli (2016).

En la Tabla 3.5 se muestra la estrategia de simetría de la partición junto con su objetivo y la descripción.

Tabla 3.5

Simetría de la participación

Simetría de la participación.	
Objetivo	Sostenimiento de la equidad en la participación.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ Se pauta la participación de la performance grupal, de modo que cada sujeto, siguiendo una secuencia obligatoria, debe hacer un aporte o resolver un ítem. ▪ Los aportes se registran en una pizarra grupal.

- La técnica puede complementarse con la evaluación de cada aporte, hecha también en un orden secuencial obligatorio.

Autor: Roselli (2016).

3.2 Modelo de estrategias de colaboración para la negociación y la creación de consenso.

Roselli (2016) también establece algunos modelos de estrategias que permiten la colaboración para la negociación y creación de consenso como el debate crítico pautado como se muestra en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6

Debate crítico pautado

Debate crítico pautado.	
Objetivo	Estímulo del intercambio y de la confrontación de ideas.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ En relación con un problema dado, cada uno prepara su propia argumentación y, a su turno, la presenta al grupo. ▪ Los otros miembros apoyan o refutan. ▪ El sujeto ejerce su derecho a réplica. ▪ Al final, entre todos, se hace un ordenamiento o clasificación de las cuatro posiciones.

Autor: Roselli (2016).

En la Tabla 3.7 se especifican las características de la estrategia de debate crítico con alternativa de posiciones.

Tabla 3.7

Debate crítico con alternancia de posiciones

Debate crítico con alternancia de posiciones.	
Objetivo	Desarrollo de la capacidad de ponerse en el lugar del otro.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En pareja. ▪ En un tema de debate (ej.: experimentación con células madre), cada sujeto del grupo-clase argumenta o defiende espontáneamente una posición (oralmente o por escrito). ▪ En función de los productos, el docente asocia sujetos de opiniones diferentes y solicita un cambio de roles, debiendo cada sujeto buscar argumentos contrarios a su opinión espontánea. ▪ El alter comenta y amplía la argumentación.

Autor: Roselli (2016).

Roselli (2016) define la ponderación colectiva de alternativas para una situación de toma de decisiones como estrategia, se puede ver en la Tabla 3.8 cuál es el objetivo y la descripción de la misma.

Tabla 3.8

Ponderación colectiva de alternativas en una situación de toma de decisión

Ponderación colectiva de alternativas en una situación de toma de decisión.	
Objetivo	Desarrollo de la capacidad analítica grupal.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ Frente a una situación de toma de decisión ofrecida por el docente, listar todas las alternativas posibles, ordenándolas jerárquicamente. ▪ Seleccionar las primeras del ranking y detallar los pro y contra de cada una.

Autor: Roselli (2016).

Realizar actividades como mesa redonda con moderador, permite elaborar conclusiones de consenso en un grupo con interés en común, como se observa en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9

Mesa redonda con moderador y elaboración de conclusiones de consenso

Mesa redonda con moderador y elaboración de conclusiones de consenso.	
Objetivo	Capacidad para acercar posiciones y crear consenso.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos más uno adicional. ▪ En un tema ofrecido por el docente, cada sujeto hace una breve disertación frente al grupo-clase. ▪ Un moderador acerca posiciones y gestiona la elaboración de conclusiones consensuadas, que él escribe y lee al grupo para su aprobación. ▪ Cada sujeto deberá ser moderador en otros grupos.

Autor: Roselli (2016).

Realizar una conferencia comentada permite estimular la crítica y ampliación de perspectivas, así que en la Tabla 3.10 se puede mostrar la descripción de la misma con el objetivo de poder implementarla como estrategia.

Tabla 3.10

Conferencia comentada

Conferencia comentada.	
Objetivo	Estímulo de la crítica y de la ampliación de perspectivas.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ Un sujeto del grupo prepara y realiza una disertación ante el grupo- clase. ▪ Otros dos sujetos del grupo, habiendo leído previamente la disertación, realizan un comentario crítico, que también presentan ante la clase.

- Un cuarto sujeto actúa de moderador y promotor de conclusiones de consenso.
- En sucesivas oportunidades, los roles deben cambiarse.
- Los otros grupos discuten brevemente, y un representante de cada uno realiza un comentario o reflexión complementaria.

Autor: Roselli (2016)

3.3 Modelo de estrategias de organización de la actividad.

Roselli (2016) clasifica estrategias con base a la organización de las actividades que se pueden plantear, en la Tabla 3.11 se describe la realización de mini-investigaciones teóricas o bibliográficas.

Tabla 3.11

Realización de mini-investigaciones teóricas o bibliográficas

<i>Realización de mini-investigaciones teóricas o bibliográficas.</i>	
Objetivo	Desarrollo de la capacidad de organizarse y organizar la realización conjunta de una tarea de una cierta complejidad. Sistematización de la actividad.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ En base a un tema propuesto por el docente, dividir la tarea según estas funciones, distribuyendo las mismas entre los miembros: a) búsqueda en las bases bibliográficas de Internet y páginas web, b) búsqueda en las librerías y bibliotecas, c) entrevistas a especialistas y expertos, d) consulta a expertos por correo electrónico. ▪ Con base a los informes parciales redactados por los miembros responsables, elaborar un informe único, el que será presentado oralmente al grupo-clase.

Autor: Roselli (2016).

El uso de mini-investigaciones empíricas exploratorias como se define en la Tabla 3.12, permite el desarrollo de la capacidad de organizarse de manera conjunta con un grado de complejidad.

Tabla 3.12

Realización de mini-investigaciones empíricas exploratorias

Realización de mini-investigaciones empíricas exploratorias.	
Objetivo	Los mismos de la técnica anterior, solo que, en este caso, la tarea es de mayor complejidad.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ En base a un tema aprobado por el docente, dividir la tarea según estas funciones, distribuyendo las mismas entre los miembros: Información de fuentes secundarias y terciarias: a) búsqueda bibliográfica, b) entrevistas a especialistas y testigos calificados, c) búsqueda de datos estadísticos y material documental. Información de fuentes primarias: a) observación de campo, b) aplicación de cuestionarios, c) realización de entrevistas. Procesamiento y ensamblaje de la información. Elaboración de un informe único, el que será presentado oralmente al grupo-clase. ▪ Todos los miembros deben participar (aunque sea parcialmente en virtud de la división de funciones) en las actividades de los puntos A, B, C y D.

Autor: Roselli (2016).

3.1.4 Modelo de estrategias de estudio y apropiación de la información bibliográfica.

En la Tabla 3.13, la enseñanza recíproca, se considera como un modelo de estrategias de estudio con el objetivo de desarrollo de la función tutorial.

Tabla 3.13

Enseñanza recíproca “rompecabezas” o “jigsaw classroom”

Enseñanza recíproca (“rompecabezas” o “jigsaw classroom”).	
Objetivo	Desarrollo de la función tutorial.

- Descripción:
- Grupos de cuatro sujetos.
 - Uno de los miembros (función rotativa) es convocado por el docente, creando un grupo ad-hoc con todos los seleccionados de cada grupo.
 - El docente trabaja intensivamente con ellos una pieza bibliográfica.
 - Posteriormente, cada estudiante vuelve a su grupo y enseña dicho material bibliográfico a sus tres otros pares, a través de la lectura dirigida en situación.
 - El par-tutor responde todas las consultas y se asegura de una correcta comprensión por parte de sus pares-alumnos.
 - Finalmente, con la tutoría del par-experto, los tres restantes realizan una síntesis conceptual respondiendo a una serie de preguntas-guía.
 - El rol de par-tutor va rotando en función de la secuencia bibliográfica.

Autor: Roselli (2016).

En la Tabla 3.14 se observa el modelo de estudio, que tiene el objetivo de sistematización en clase de lectura bibliográfica domiciliaria y se describe cada una de las características.

Tabla 3.14

Estudio domiciliario

Estudio domiciliario.	
Objetivo	Sistematización en clase de la lectura bibliográfica domiciliaria.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ El docente distribuye con anticipación la pieza bibliográfica y una guía de lectura, requiriendo su lectura domiciliaria individual. ▪ El día fijado, el docente destina un cierto tiempo para la relectura individual, implementando luego una fase de revisión por pareja, con la ayuda de la guía de lectura. ▪ Finalmente se reúnen las dos parejas de cada grupo y realizan una síntesis conceptual, respondiendo a una serie de preguntas-guía proporcionadas por el docente.

Autor: Roselli (2016).

Otro de los métodos de estudio como se observa en la Tabla 3.15, es el desarrollo grupal de comprensión lectora, dónde esta acción se lleva acabo a través del intercambio y el consenso intersubjetivo.

Tabla 3.15

Desarrollo grupal de la comprensión lectora

Desarrollo grupal de la comprensión lectora.	
Objetivo	Desarrollar la comprensión lectora a través del intercambio y el consenso intersubjetivo.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ De un texto conceptual-expositivo, producir grupalmente: <ul style="list-style-type: none"> – Un resumen breve (extensión variable). – Título temático (alternativo si ya lo tiene). – Reconocer las ideas centrales, diferenciándolas de las periféricas. – Reconocer la estructura del mismo (partes, subtemas, niveles de análisis, secuencia argumentativa).

Autor: Roselli (2016).

3.4 Modelo de estrategias de elaboración conceptual.

Roselli (2016) también clasifica los modelos de estrategias de elaboración conceptual, como en la Tabla 3.16 la comparación en pareja de apuntes de clase permite mejorar la comprensión retrospectiva de forma interpersonal.

Tabla 3.16

Comparación en pareja de apuntes de clase y elaboración conjunta de una versión mejorada

Comparación en pareja de apuntes de clase y elaboración conjunta de una versión mejorada.

Objetivo	Mejoramiento de la comprensión retrospectiva a través del chequeo interpersonal y la comparación recíproca de los registros de clase. Estímulo de la descentración cognitiva.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En pareja. ▪ Se solicita explícitamente que todos tomen apuntes de la clase. ▪ Luego, cada alumno se asocia con un alter, realizando entre los dos una comparación entre ambos apuntes. ▪ Como resultado de la misma, cada pareja crea una versión mejorada. ▪ Algunas parejas presentan sus conclusiones ante el grupo-clase con los comentarios del docente.

Autor: Roselli (2016).

En la Tabla 3.17 se describe la estrategia de integración temática, en donde Roselli (2016), puntualiza la descripción con el objetivo de llevar a cabo el desarrollo de la competencia de integración conceptual.

Tabla 3.17

Integración temática bibliográfica por pareja

Integración temática (bibliográfica) por pareja.	
Objetivo	Desarrollo de la competencia de integración conceptual.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En pareja y grupos de cuatro sujetos. ▪ Cada pareja es responsable de realizar la integración temática requerida (sobre la base de varias fuentes de información) con la ayuda de una guía, debiendo producir un escrito al respecto. ▪ Posteriormente, cada pareja se reúne con otra para evaluar conjuntamente ambas producciones, elaborando un nuevo escrito. ▪ Este es corregido por el docente y devuelto para la consideración grupal.

Autor: Roselli (2016).

La circulación de preguntas y respuestas como se observa en la Tabla 3.18. como estrategia conceptual también se considera como modelo para desarrollar capacidades de formular preguntas pertinentes.

Tabla 3.18

Circulación de preguntas y respuestas

Circulación de preguntas y respuestas.	
Objetivo	Desarrollar la capacidad de formular preguntas pertinentes y medulares en relación con un contenido temático.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos. ▪ Cada grupo propone las preguntas esenciales que habría que hacer a un alumno para saber el grado de dominio de un tema. ▪ Las preguntas de cada grupo son contestadas por otro grupo (orden azaroso). ▪ Cada grupo autor de las preguntas evalúa las respuestas producidas por el otro grupo. ▪ Todos los grupos son emisores de preguntas y de respuestas. ▪ Finalmente, el docente evalúa las evaluaciones grupales.

Autor: Roselli (2016).

La elaboración grupal de organizadores conceptuales, Tabla 3.19, se considera dentro de esta clasificación, ya que Roselli (2016) describe como objetivo estimular la creatividad y el desarrollo de síntesis conceptual.

Tabla 3.19

Elaboración grupal de organizadores conceptuales

Elaboración grupal de organizadores conceptuales.	
Objetivo	Estimular la creatividad y poder de síntesis conceptual.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de cuatro sujetos.

- A posteriori de un desarrollo temático, cada grupo elabora interactivamente:
 - – Esquemas temáticos y cuadros sinópticos.
 - – Mapas conceptuales.
- Cada grupo compara su producción con la de otro grupo.

Autor: Roselli (2016).

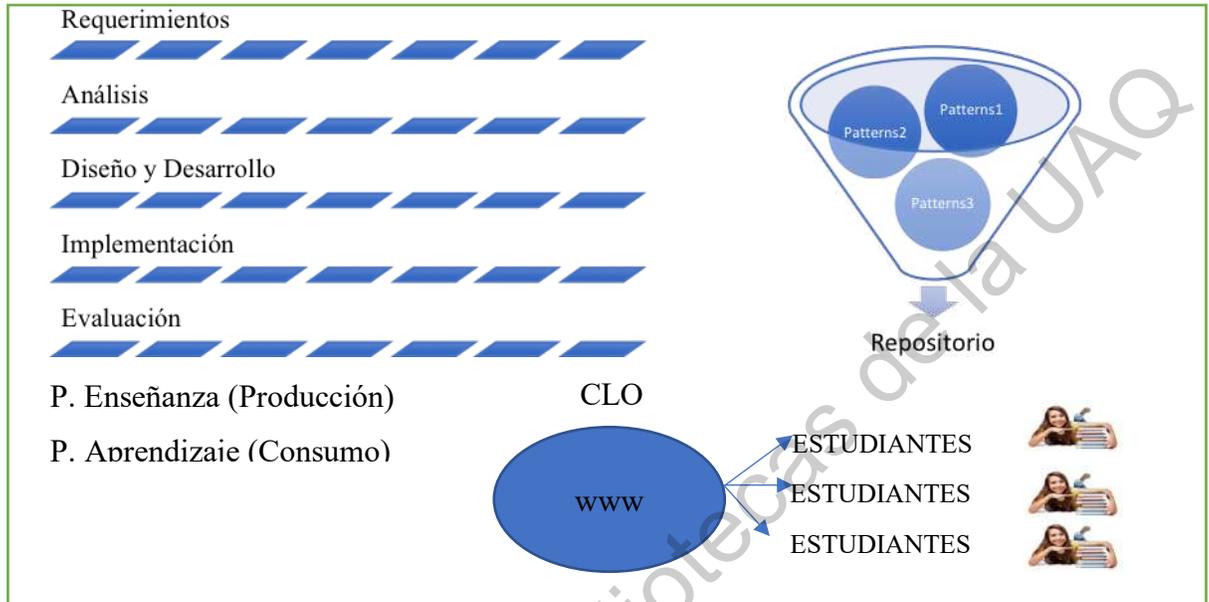
Roselli (2016) expone un modelo didáctico con estrategias que influye en el trabajo en equipo, cada una de las estrategias va más allá del colectivismo, mantiene instancias individuales pero que conecta el aprendizaje con el de los demás.

3.5 Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje (MACOBA).

Está basada en el modelo educativo de instituciones de educación superior que se rigen bajo el paradigma de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante y por la educación basada en competencias.

Margain Fuentes, Muñoz Arteaga, & Álvarez Rodríguez (2010). En el aspecto de enseñanza: patrones de aprendizaje colaborativo. Un patrón es una solución a un problema que se presenta de forma recurrente. Permite comunicar en base a la experiencia, conocimiento en un área que sea de interés. En este caso el aprendizaje colaborativo dónde la principal motivación es emplear patrones en el proceso de enseñanza-aprendizaje que tienen un formato definido donde se especifica de forma general el nombre del patrón, el problema que trata de resolver, la solución, el contexto y un ejemplo.

Figura 3.1 Metodología MACOBA.



Fuente: U. Aguascalientes (2009).

En la Figura 3.1 se muestra en MACOBA como se define un Patrón Colaborativo como una herramienta guía basada en Ingeniería de software para la construcción de objetos reutilizables en diferentes contextos. Además, para saber cómo debe ser diseñado el material para el aprendizaje colaborativo, no sólo los aspectos técnicos son importantes, también se debe considerar la participación de los diseñadores. En la Tabla 3.20 de la propuesta de McInnerney y Roberts (2004) se describe la clasificación de aprendizaje colaborativo en base a las variables de patrones de aprendizaje colaborativo, patrones de análisis, patrones de diseño y desarrollo y patrones de implementación.

Tabla 3.20

Clasificación de Aprendizaje Colaborativo

Patrones de Aprendizaje Colaborativo	Aspectos colaborativos
Patrones pedagógicos: <ul style="list-style-type: none"> Plan sesión 	Incluye competencias colaborativas y la teoría de modelos de aprendizaje colaborativo.

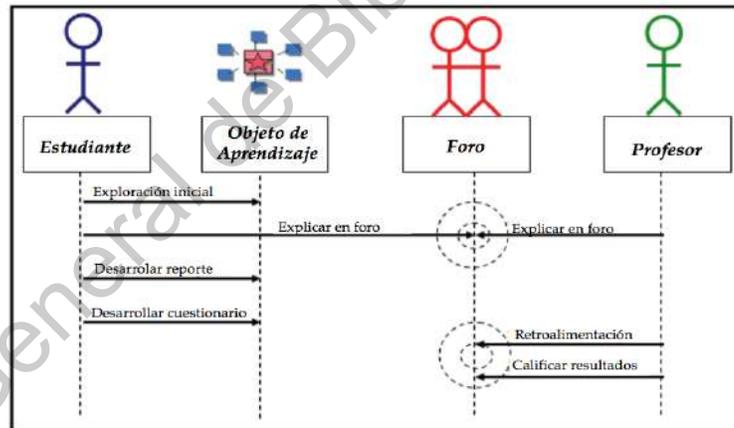
<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio • Plan de investigación. 	
Patrones de análisis:	Contiene el lenguaje UML para elementos colaborativos de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso colaborativo • Diagrama de secuencia colaborativo. 	
Patrones de diseño y desarrollo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Frame o sección Superior • Frame o sección Central • Frame o sección Inferior 	Consiste en recursos y herramientas de comunicación.
Patrones de implementación:	Incluye las características
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de escena 	

Fuente: McInnerney y Roberts (2004).

Los objetivos de esta metodología es identificar buenas prácticas docentes en la aplicación de estrategias del aprendizaje colaborativo para facilitar la formación de personas, determinar y documentar a manera de especificación los niveles del diseño de patrones para aprendizaje colaborativo y crear un lenguaje de patrones para facilitar el diseño de aprendizaje colaborativo y desarrollar competencias colaborativas. Se define un patrón colaborativo como una herramienta guía basada en Ingeniería de Software apoyado con patrones diseñados en UML *Unified Model Language*, para la construcción de objetos reutilizables en diferentes contextos. Para diseñar el material de aprendizaje colaborativo se deben de tomar aspectos técnicos y la participación de los diseñadores donde el proceso colaborativo es definido como una serie de pasos sistematizados para el tratamiento dinámico de la colaboración. Se propone el uso de patrones para la producción de objetos de aprendizaje por niveles, comenzar con el nivel de requerimientos obtenidos de patrones didácticos, en este nivel los maestros plantean los requerimientos como recursos y contenidos para la producción de materiales y planeación de procesos, después pasar al nivel de análisis

donde se necesita especificar un lenguaje para poder comunicarse, en este nivel se analizan los requerimientos implementando el lenguaje UML como una forma innovadora de usar patrones de casos de uso y diagramas de secuencias para aprendizaje colaborativo, después pasar al nivel de diseño y desarrollo donde el diseñador tecnológico personaliza el objeto con el uso de patrones y selecciona los servicio de comunicación, en el nivel de implementación se realiza el empaquetamiento del objeto mediante software con manejo en modelos de referencia como *SCORM Sharable Content Object Reference Model*, y por último en el nivel de evaluación se considera el proceso de revisión conforme a la aplicación de los diferentes patrones con la finalidad de asegurar el proceso colaborativo. Para que se puedan cumplir los objetivos de ayudar en el proceso de colaboración la metodología MACOBA está basada en apoyo al aprendizaje colaborativo y esta combinada con clasificación de patrones, como se muestra en la Figura 3.2.

Figura 3.2. Diagrama de secuencias.



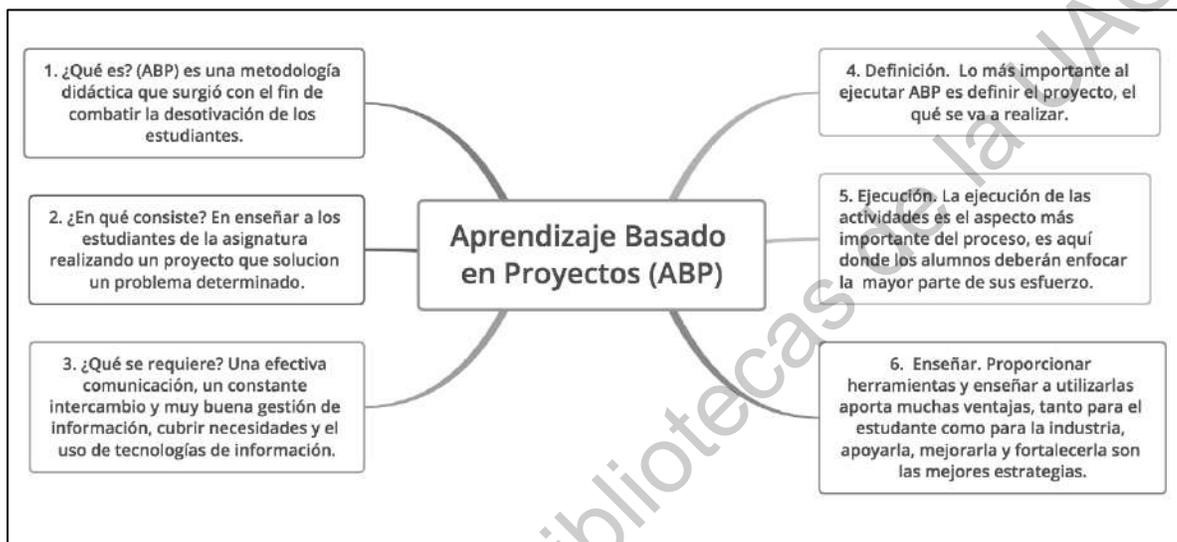
Fuente: Margain, Muñoz y Álvarez (2009).

3.6 Metodologías Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos consiste en formar equipos integrados por personas con distintos perfiles que pueden ofrecer grandes oportunidades para el aprendizaje y prepara a los estudiantes para trabajar en diversos y globales tipos de ambientes. Herrero y

Antequera (2011). El aprendizaje basado en proyectos se considera como una forma distinta de adquirir conocimiento como se muestra en la Figura 3.3.

Figura 3.3 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).



Fuente: Herrero y Antequera (2011).

Una de las características de esta metodología es resolver problemas, de esta forma los estudiantes se interesan ya que se trata de un elemento pedagógico dinámico, puede ser dinámico en cuanto a la continuidad en el tiempo y que los miembros del grupo deben interactuar entre ellos para intercambiar datos, llegar a acuerdos, etc.

Menzinsky, y otros (2016) en la gestión de proyectos, personas y organizaciones, el término agilidad surge a finales del pasado siglo de los modelos tayloristas y producción industrial de ciclos de desarrollo secuenciales y calidad que está basada en la ingeniería de procesos. Se ha demostrado que con la agilidad que los marcos de desarrollo iterativo y la calidad basada en el conocimiento tácito de las personas, se consideran los más apropiados para desarrollar productos o servicios innovadores y necesitan revisión continúa.

3.7 Metodología SCRUM

SCRUM en la concepción de Nonaka y Takeuchi, se caracteriza con el protagonismo de brillantes equipos que son auto organizados y que se mantienen motivados, que abordan el desarrollo de sistemas complejos desde una visión general que solapan las fases de desarrollo. SCRUM se considera como una metodología ágil donde su objetivo es planificar y controlar proyectos. INTECO (2009), considera que de igual forma se considera como un esqueleto de proceso que incluye un conjunto de prácticas y roles predefinidos. SCRUM tiene roles y responsabilidades principales, que se asignan a procesos de desarrollo.

- *Project Owner*: es la persona que se asegura de que el proyecto se esté desarrollando acorde con la estrategia. Escribe historias de usuario, las prioriza y coloca en el *Product Backlog*.
- *Master SCRUM*: elimina los obstáculos que impiden que el equipo cumpla con los objetivos.
- *Development team Member*: Los encargados de crear el producto para que pueda estar listo con los requerimientos necesarios.

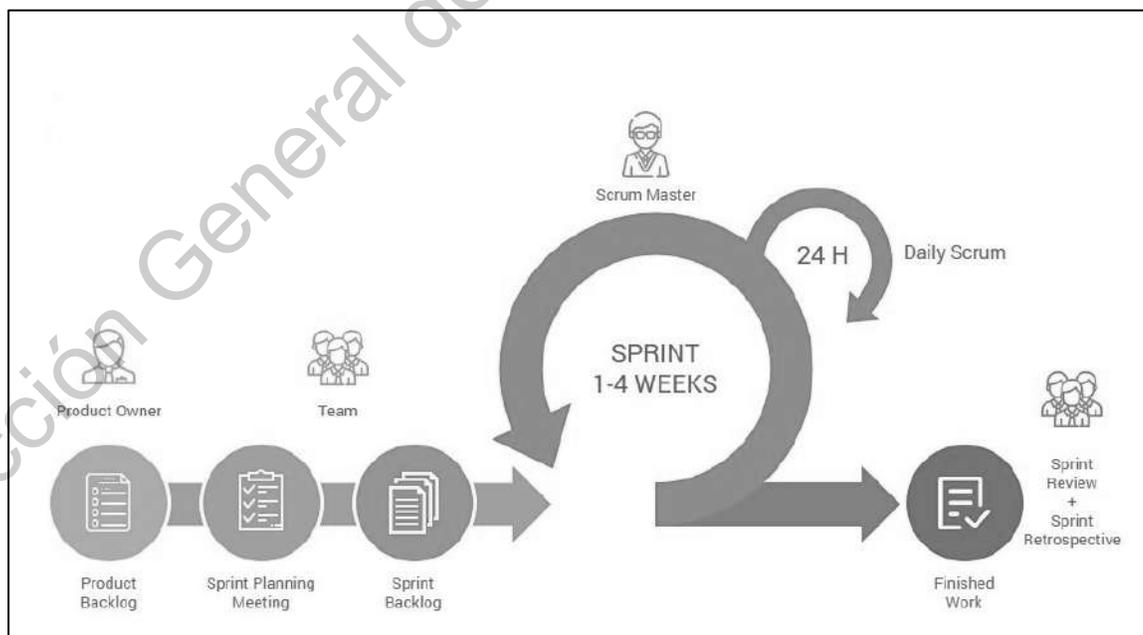
En cada iteración (*sprint*) en un periodo de tres o cuatro semanas, cada equipo crea un incremento del proyecto operativo. Estas características entran en una iteración que viene del *backlog* del producto, que corresponde a un conjunto de requisitos de trabajo de alto nivel de forma prioritaria. Durante las reuniones de planificación de la iteración cada ítem entra en un *sprint*, en estas reuniones el *Product Owner* tiene que informar a los miembros del equipo de los ítems en el *backlog* del producto que necesita que se complete. Todos los miembros del equipo se comprometen a entregar los resultados durante la siguiente iteración. Durante el proceso de una iteración, absolutamente nadie puede cambiar el *backlog* de la iteración y significa que los requisitos se encuentran congelados para esa iteración. El equipo demuestra los resultados del proyecto cuando se haya terminado el *sprint*.

La metodología SCRUM permite crear equipos de forma organizada que fomenta la localización conjunta de cada uno de los miembros del equipo y la comunicación verbal entre todos incluyendo las disciplinas implicadas en el proyecto. De las mayores ventajas de SCRUM se considera que es fácil de entender y que requiere un esfuerzo menor para comenzar a implementarse. Al final de cada *sprint* o iteración, se revisa el trabajo validado con la fecha anterior. Se priorizan y planifican actividades donde se invierten los recursos del siguiente sprint, como se muestra en la Figura 3.4.

Existe un ciclo de vida en la metodología SCRUM, y las fases que lo integran son:

- ¿Qué y quién? Cual será el producto a realizar cuando se terminan los *sprints*, y el rol de los miembros del equipo.
- ¿Dónde y cuándo? El contenido de cada sprint y el tiempo establecido.
- ¿Por qué y cómo? Las diferentes herramientas que se usan para aplicar la metodología. En el la Figura se puede ver el proceso de SCRUM:

Figura 3.4 Proceso de SCRUM.



Fuente: Sutherland y Schwaber (1996).

De esta manera SCRUM parte de equipos que son auto-organizados que fomentan la toma de decisiones oportunas. Todos los miembros del equipo deben seguir y colaborar con las normas que han sido definidas y asegurarse de que la lista de requisitos se prepare y se modelen las sesiones para orientar al equipo en a autogestión. Uno de los desafíos en base a este tipo de metodología es cuidar a los miembros del equipo para evitar interrupciones externas que puedan surgir durante la iteración. Lerena (2013) diseña un esquema de flexibilidad de SCRUM como se muestra a continuación en la Tabla 3.21.

Tabla 3.21

Flexibilidad con SCRUM

Desarrollo Tradicional	Desarrollo ágil
Especialización	Equipo multidisciplinar
Fases	Solapamiento
Requisitos detallados	Visión del producto
Seguimiento del plan	Adaptación a los cambios

Fuente: Larraz (2013)

Existen tiempos y métricas que se deben establecer dentro de la planeación del proyecto. Las métricas se pueden representar con gráficos con *Burn-up* y *Burn-down* que reflejan la gestión y el avance de cada sprint. *Burn-down* chart o gráfico permite conocer si el proyecto terminará en la fecha que ha sido indicada, se puede observar la velocidad para el cumplimiento de los objetivos. La primera versión orienta acerca de las actividades pendientes del proyecto y la segunda identifica el sprint actual en el que se está trabajando. El gráfico *Burn-up* permite conocer al *Product Owner* las versiones previstas, sus funciones, la velocidad con la que avanzan, las fechas y el margen de error, como se muestra en la siguiente Figura. Se representa con base al esfuerzo estimado y la planificación de *sprints*. Se visualiza con el esfuerzo de cada versión o función el sprint en el que se llega al objetivo conforme se avanza. Sutherland (2016) define que SCRUM es un proceso para construir productos, y un marco que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos.

El término nace como una forma diferente de organizar el esfuerzo humano, en lugar de una forma de cómo concebir el esfuerzo humano en lugar de concebir el trabajo. SCRUM, comprende el trabajo en equipo: acoplamiento, unidad de propósito, claridad y metas.

Existen diferentes tipos de metodologías ágiles, a continuación, se muestran las características de cada una de ellas en la Tabla 3.22.

Tabla 3.22

Clasificación de Aprendizaje Colaborativo

Metodología ágil	Extreme Programming XP	SCRUM	Kanban	Agile Inception	Design Sprint (Google)	Propuesta
Características						
Satisfacen al usuario final con la entrega de productos, tempranas, funcionales y continuas.	X	X	X	X	X	X
Los cambios de los requerimientos son permitidos.	X	X	X	X	X	X
Equipos auto-organizados	X	X	X	X	X	X
Entregas frecuentes en el menos tiempo posible.	X	X	X	X	X	X
El equipo de desarrollo y el cliente deben trabajar juntos durante el proyecto.	X	X	X	X	X	X
El método más eficiente y efectivo es el dialogo cara a cara dentro del equipo.	X	X	X	X	X	X
Aumenta la productividad.	X	X	X	X	X	X
Difusión y transferencia del conocimiento.	X	X	X	X	X	X
Basado en prueba y error	X	--	--	--	--	X

Los miembros del equipo asumen un rol en específico.	X	X	--	--	X	X
Se realiza una planificación del proyecto.	X	X	X	X	X	X
Versiones pequeñas que se ofrecen al usuario final.	X	--	--	--	--	
Diseño simple.	X	--	--	--	--	X
En la programación, el código es de todos-.	X	--	--	--	--	
Se basa en Sprints.	--	X	--	--	X	X
Se realizan listas de tareas.	--	X	--	--	--	
Se planean reuniones diarias de trabajo.	--	X	--	--	--	X
Retrospectiva	X	X	--	--	--	X
Reducción de desperdicio	--	--	X	--	--	
Flexibilidad en el desarrollo del proyecto.	X	X	X	X	X	
Tablero virtual como plataforma de trabajo.	--	--	X	--	--	X
Equipo motivado	X	X	X	X	X	X
Cuenta con tarjetas físicas o virtuales que se mueven a través del proceso de inicio a fin.	--	--	X	--	--	
Se establecen fechas de entrega.	X	X	X	X	X	X
Cuenta con 10 dinámicas, preguntas que ayudan a realizar el proyecto.	--	--	--	X	--	
La metodología define ¿Por qué estamos aquí?», «Crear un <i>elevator pitch</i> », «Diseñar una caja para el producto», «Crear una lista	--	--	--	X	--	

de lo que NO es» y
 «Conoce a tus vecinos»
 son dinámicas que están
 todas orientadas a discutir
 de manera creativa sobre el
 producto que se quiere
 construir, centradas todas
 en el QUÉ y obviando
 siempre el CÓMO.

Utiliza la técnica Lean Inception	--	--	--	X	--	X
Utiliza el método Design Thinking	--	--	--	X	X	--
Metodología de Google Ventures	--	--	--	--	X	--
Como objetivo mejora los problemas de diseño para negocios.	--	--	--	--	X	--

Fuente: Elaboración propia

4. Aspectos metodológicos

A continuación se presentan los *aspectos metodológicos* que guían esta investigación.

4.1 *Objetivo General*

Proponer una metodología basada en aprendizaje colaborativo que permita el aumento de competencias digitales en los estudiantes de la Facultad de Informática.

4.2 *Objetivos Específicos*

- Definir las dificultades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje colaborativo de una asignatura.
- Desarrollar un modelo basado en competencias y uso de Tecnología Educativa que apoye el aprendizaje colaborativo.
- Implementar investigación experimental, con dicho modelo a un grupo de estudiantes durante un periodo de tiempo.
- Análisis
- Interpretación de los resultados.

4.3 *Justificación*

Uno de los términos clave en 2017 es el aprendizaje colaborativo según NCM Horizon Report Preview (2017) con ayuda de la tecnología educativa, basado desde la perspectiva del aprendizaje social que engloba grupos de trabajo para proponer soluciones en conjunto basados en diferentes métodos de aprendizaje, donde se pueden utilizar diferentes herramientas que permitan la comunicación y aportación de los estudiantes todo el tiempo y en cualquier lugar. De esta forma los estudiantes desarrollan competencias con el aprendizaje adquirido bajo ciertas metodologías. Existen 4 factores que involucran el aprendizaje basado en competencias: El vínculo con la vida diaria, donde no solo se limita al contexto escolar sino con la vida cotidiana, el sentido humano que se refiere a la formación del ser humano ya que se encuentra en una constante adquisición de conocimiento y habilidades, el desarrollo

integral donde lo fundamental en un proceso de enseñanza-aprendizaje es lo que el estudiante hace con lo que conoce y el cuarto es la responsabilidad del propio aprendizaje.

El Aprendizaje Basado en Competencias se considera como el desarrollo integral del individuo. ¿Pero qué es el desarrollo integral? En respuesta es el reconocimiento de una serie de saberes López (2013): Saber conocer: aprender y desarrollar conocimiento nuevo, lo cual tiene relación con la formación permanente y a lo largo del desarrollo de una persona en toda la vida, en todos los ámbitos: de forma académica, de forma profesional y de forma social. Saber hacer: considera el dominio de métodos, las estrategias y las técnicas que tiene un enfoque con el desarrollo de diversas tareas personales y profesionales. Saber ser: considera todo el conjunto de actitudes adquiridas y las formas de cómo se adecuan las personas, con esto permite desarrollar competencias sociales. También esta con las actitudes hacia la iniciativa, con la forma de liderazgo y con la motivación frente a las tareas que se presenten en la vida diaria.

Existen diferentes tipos de competencias que pueden ser evaluables, de carácter ético, de solución de problemas significativos o de movilización de recursos: conocimientos, habilidades y actitudes, todas ellas apoyadas por uso de tecnología educativa. Con esto muchos docentes coinciden que la enseñanza basada en competencias es un modelo donde los estudiantes podrán contender para ser los mejores, ya sea dentro de clase, en el ámbito laboral y en su vida diaria.

4.4 Metodología para la investigación

Pregunta de investigación

¿Cómo mejorar las competencias digitales de los estudiantes, que estimule sus habilidades sociales (respeto), la resolución de problemas, los hábitos de trabajo (autonomía, responsabilidad, organización), capacidad de reflexión, crítica y de iniciativa?

4.5 Hipótesis

La adopción de un modelo de técnicas basado en la metodología de aprendizaje colaborativo, desarrollará competencias digitales, como alfabetización informacional, tecnológica, multimedia y comunicativa.

4.6 Variables

A continuación, en la Tabla 4.3, 4.4 y 4.5, se identifican, se clasifican y se muestran algunos de los indicadores que ayudan a medir las variables de la intervención. En la Tabla 4.3 se define la variable A de la investigación, que corresponde al aprendizaje colaborativo, donde el método de estudio es cuantitativo y la posesión de características es continua.

La variable A de la investigación se define como de naturaleza pasiva como se observa en la Tabla 4.1, con un método de estudio de forma cuantitativa y de forma continua como la posesión de sus características.

Tabla 4.1

Variable A de la Investigación

Variable A: Aprendizaje Colaborativo	
Por su naturaleza	Pasiva
Método de estudio	Cuantitativa
Posesión de características	Continua

Fuente. Elaboración propia

La segunda variable de investigación corresponde a la variable B de tecnología educativa, donde se define de naturaleza pasiva, con un método de estudio de forma cuantitativa y de continua con base a la posesión de sus características, como se muestra en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2

Variable B de la Investigación

Variable B: Tecnología Educativa	
Por su naturaleza	Pasiva
Método de estudio	Cuantitativa
Posesión de características	Continua

Fuente. Elaboración propia

En la Tabla 4.3 se define la variable C, que corresponde a las competencias digitales y tratamiento de información, de igual manera por naturaleza pasiva, método de estudio de forma cuantitativa y continua con base a la posesión de sus características.

Tabla 4.3

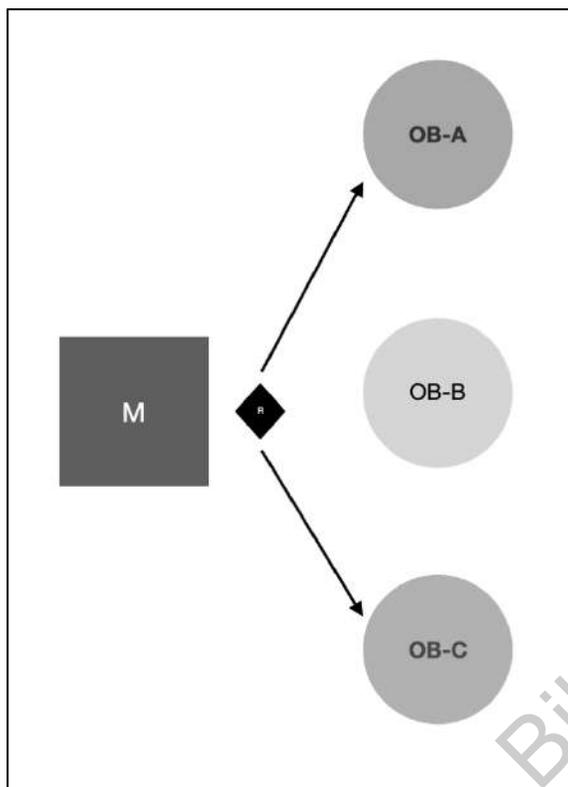
Variable C de la Investigación

Variable C: Competencias Digitales y tratamiento de la Información	
Por su naturaleza	Pasiva
Método de estudio	Cuantitativa
Posesión de características	Continua

Fuente. Elaboración propia

La tipificación de la investigación corresponde al tipo básico, ya que los resultados pretenden enriquecer el conocimiento científico y con la intención de que se establezcan buenas prácticas docentes en el proceso de aprendizaje. Se circunscribe en lo teórico en respecto a las variables de estudio: Aprendizaje Colaborativo, Tecnología Educativa y Competencias Digitales y tratamiento de información en los estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. En la Figura 4.1 se muestra el diagrama de Investigación, con cada uno de sus componentes.

Figura 4.1 El diagrama de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

- M** Muestra de la investigación
- OB-A** Observación de la variable: Aprendizaje Colaborativo
- OB-B** Observación de la variable: Tecnología Educativa
- OB-C** Observación de la variable: Competencias Digitales y tratamiento de información.
- R** Grado de relación entre ambas variables

De la misma forma se establecen las siguientes hipótesis.

H0: No existe relación entre las variables Aprendizaje Colaborativo y Competencias Digitales.

H1: Existe la relación entre las variables Aprendizaje Colaborativo y Competencias Digitales.

Considerando que un indicador es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir de manera objetiva con la finalidad de medir si se están alcanzando los objetivos planteados en una investigación, a continuación, se muestran algunos de los indicadores que ayudan a medir las variables de la intervención en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4

Aprendizaje

Dimensión Cognitiva-de desempeño.	Dimensión Afectiva-disposición.
a. Conocimiento: Conocer, recordar, identificar o enlistar, hechos, fechas, símbolos, nombres, definiciones.	a. Autovaloración y motivación: Identidad, objetivos de vida, ideales y valores.
b. Razonamiento: Inducción, deducción, análisis, comparación, clasificación, evaluación, síntesis.	b. Carácter: Caracteres volitivos, rasgos de carácter y actitudes.
c. Desempeño- habilidad: Habilidades observables “saber hacer”.	c. Capacidades: Inteligencias, capacidades específicas, talento, creatividad y habilidades.
d. Producción: Crear, inventar, proponer o diseñar.	

Fuente. Gobierno Vasco (2012)

Tabla 4.5

Competencia Digital

Competencia Digital	Indicador	Autor
Indicadores		
Crear	Diseñar	
Evaluar	Construir	
Analizar	Planear	Blomm (s,f)
Aplicar	Producir	
Comprender	Idear	
Recordar	Trazar	
	Elaborar	
Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica:	Niveles de Apropiación:	
	Integración	
	Re-orientación	Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J. Y
Diseñar	Evaluación	Chávez, j. (2016)
Implementar	Elementos de nivel de apropiación	
Evaluar	Conocer	
	Utilizar	
	Transformar	
Dimensión. Fluidez tecnológica	1. Gestión de dispositivos. 2. Manejo de software. 3. Desarrollo en entornos digitales de aprendizaje. 4. Comunicación con otras personas utilizando las TIC. 5. Organización de la información.	Gobierno Vasco (2012)

Fuente: Gobierno Vasco (2012)

Alcance con la definición de variables.

- Alfabetización informacional: capacidad de seleccionar y procesar la información.
- Alfabetización multimedia: tiene dos dimensiones fundamentales: leer y

escribir. No de la forma tradicional, claro está, sino de acuerdo con los nuevos lenguajes y formatos que la era digital ha popularizado.

- Alfabetización tecnológica: es desarrollar los conocimientos y habilidades tanto instrumentales como cognitivas en relación con la información vehiculada a través de nuevas tecnologías (manejar el software, buscar información, enviar y recibir correos electrónicos, utilizar los distintos servicios de WWW, etc).
- Cultura digital: La cultura digital es una cultura de la información, que promueve la construcción conjunta y el intercambio. El conocimiento es un bien público digital. Por lo tanto, se debe redefinir lo que significa ser un actor en la sociedad del conocimiento.

Tabla 4.6

Competencias Sociales

Competencia de habilidad social:	Competencia de hábitos de trabajo:	Competencia capacidad de reflexión:	Competencia de crítica:
Variables			
Empatía	Planificación	Realidad del	Busca el significado (único y constante) Satisfacción con la interpretación personal Busca ideas principales Presta atención a lo explícito.
Autocontrol	de estudio	problema	
Civilidad	Lugar y	Aprendizaje en	
Asertividad	ambiente de	base a experiencias	
Abordaje afectivo	estudio	Cuestionamiento	
Desenvoltura social	Técnicas de estudio	de la forma de pensar	
		Control del pensamiento	
		Escucha activa Aprendizaje a eventos nuevos	

Fuente: Blomm (s,f)

4.7 Diseño de la encuesta

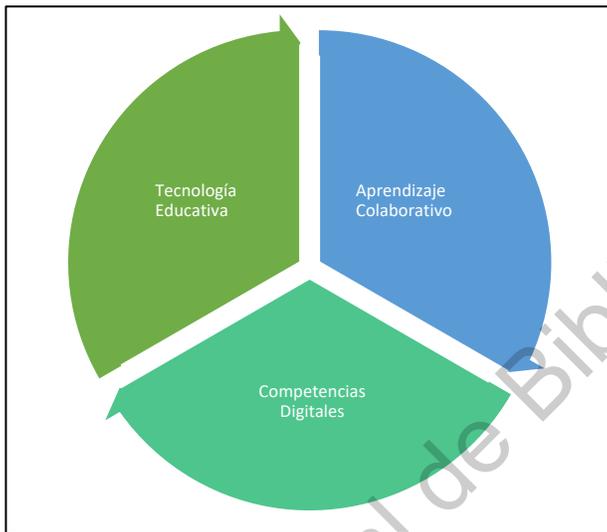
Se presenta el instrumento de medición (encuesta) creado para el diseño de la investigación. El cuestionario se divide en tres variables: Aprendizaje Colaborativo, Tecnología Educativa y Competencias Digitales y tratamiento de información, con base al grado de aprendizaje de los estudiantes que trabajaron con la metodología APCO en el desarrollo de proyectos finales. Está conformada por 44 ítems en una escala tipo Likert. *Ver Anexo 1.*

Dirección General de Bibliotecas de la UAG

5. Modelo propuesto

La propuesta de esta metodología incluye tres aspectos importantes: Desarrollo de Plataforma (Tecnología Educativa); Aprendizaje colaborativo con metodologías como SCRUM, *Agile Inception* y *Design Sprint* y Medición de Competencias Digitales, como se muestra en la Figura 5.1.

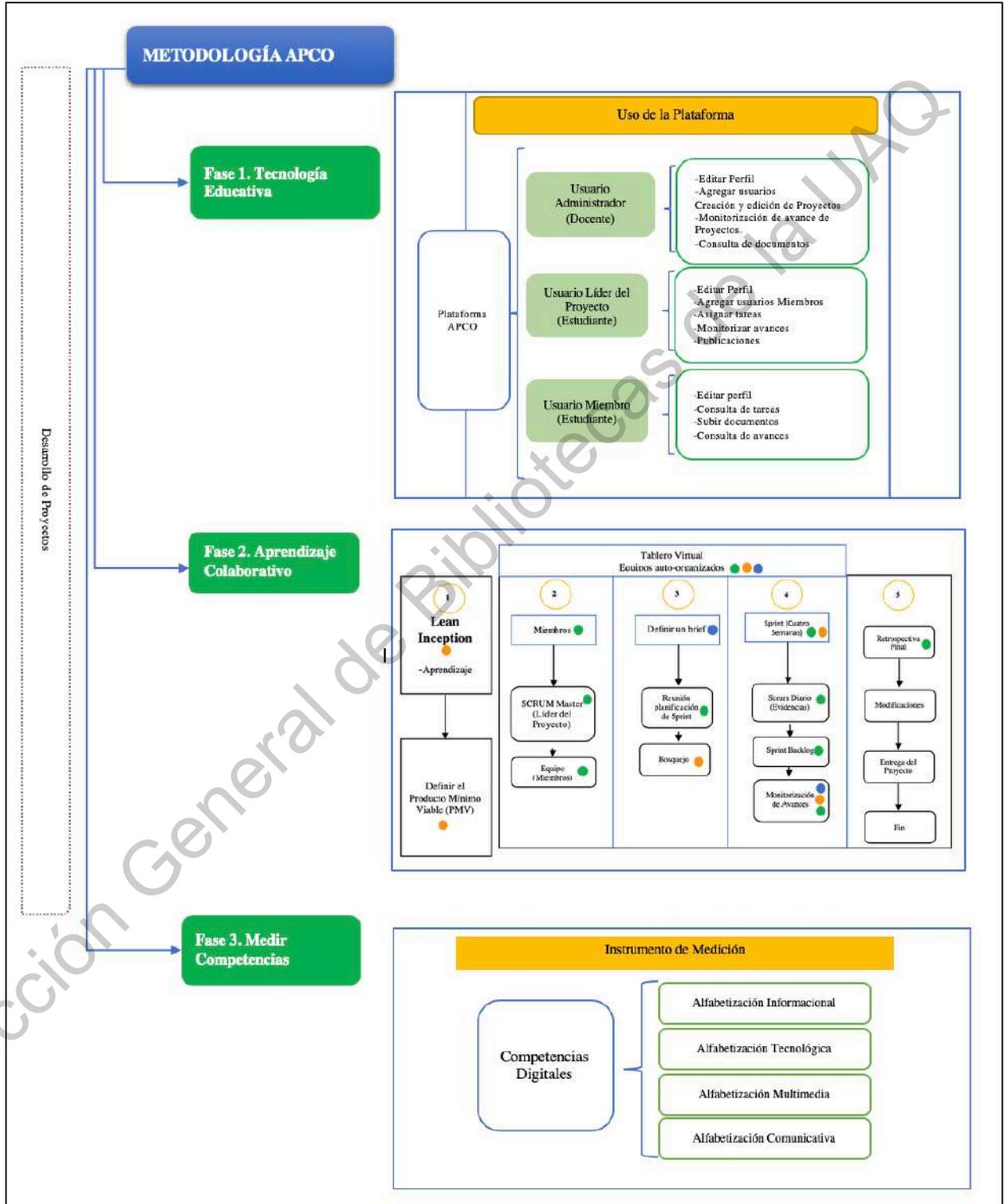
Figura 5.1 Aspectos de la Metodología APCO.



Fuente: Elaboración propia.

La metodología APCO está dirigida a estudiantes de nivel superior de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. El docente tendrá la posibilidad de enseñar bajo tres fases: 1 Tecnología Educativa, 2 Aprendizaje Colaborativo y Medir Competencias, para aplicarlo como buena práctica en el proceso enseñanza-aprendizaje. En la Figura 5.2 se esquematiza la metodología APCO con cada una de las fases para su implementación.

Figura 5.2 Metodología Propuesta APCO.



Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍAS ÁGIL ES

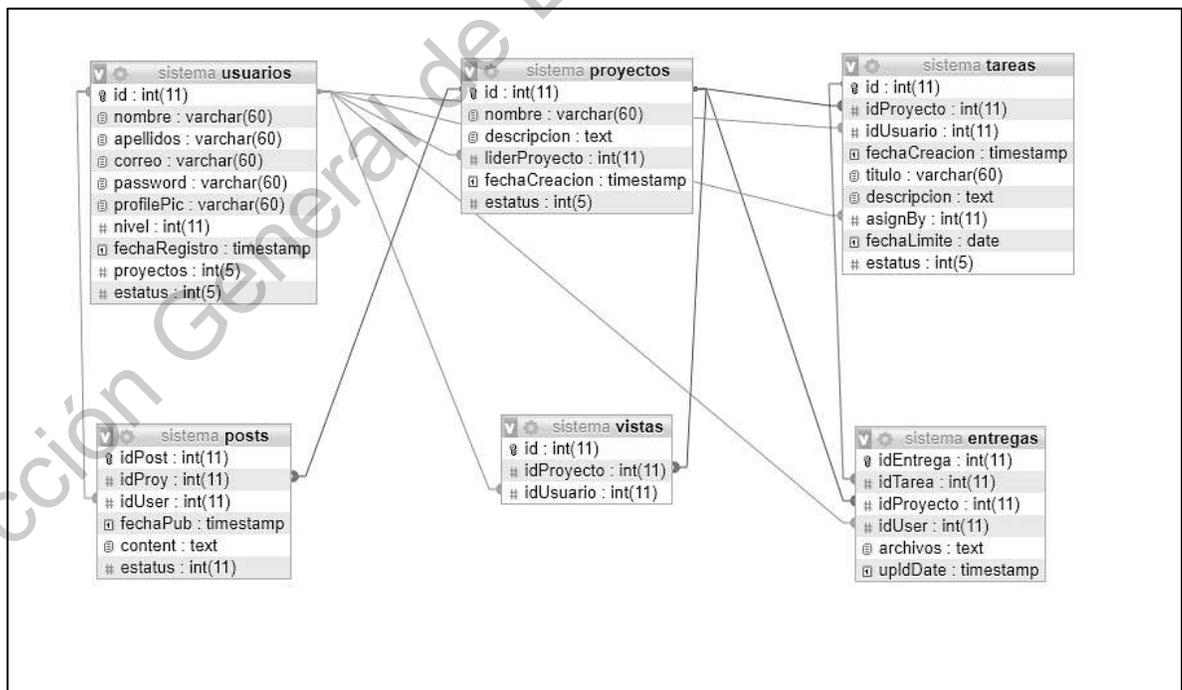
SCRUM ●
 AGILE INCEPTION ●
 DESIGN SPRINT ●

La metodología está diseñada para aplicarse a los estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, con la finalidad de medir los resultados en el desarrollo de proyectos finales de una asignatura como trabajo en equipo. Para esto se desarrolló una plataforma web como se describe en la fase 1 del modelo.

5.1 Fase 1: Tecnología Educativa.

Es necesario utilizar una plataforma tecnológica que permita desarrollar el aprendizaje colaborativo. En esta fase se aplica como recurso de apoyo la plataforma que se desarrolló para el uso de los estudiantes, donde se crearon los proyectos por equipo, a continuación, se muestra en la Figura 5.3 el modelo entidad-relación de la base de datos para la plataforma de TE. Se establecieron seis entidades usuarias, proyectos, tareas, *posts*, vistas y entregas con sus respectivos atributos.

Figura 5.3 Modelo Entidad-Relación.



Fuente: Elaboración propia.

La descripción de ingeniería del software como se muestra en la Tabla 5.1 y la funcionalidad del mismo.

Tabla 5.1

Ingeniería de Software

Aplicaciones	Librerías	Lenguaje del Servidor
Adobe Dreamweaver	jQuery	PHP v7.0
MySQL Workbench	Bootstrap v4.4	
Navegador Web		
Base de Datos	Lenguaje de Marcado	Lenguaje de Diseño
MySQL v8.0	HTML 5	CSS3
OS: Red Hat Enterprise	VPS	8GB Ram
Linux 8 2vCores		160GB SSD

Fuente: Elaboración Propia

Las aplicaciones que se usaron para el desarrollo de la plataforma como se muestra en la Tabla anterior son: Adobe Dreamweaver, que es un programa que sirve para el diseño de la programación web; MySQL Workbench que es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra el desarrollo web, la administración de base de datos, el diseño de la base de datos, la parte de gestión y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL y un Navegador Web que es una aplicación que permite acceso a la web que permite interpretar la información de diferentes tipos de archivos para que puedan ser vistos.

Las librerías utilizadas en el desarrollo fueron JQuery de JavaScript que es de código abierto, permite simplificar la tarea de programas en JavaScript y permite agregar interactividad en un sitio web sin tener conocimientos del mismo. Por otra parte, también se uso Bootstrap v4.4 que es una biblioteca multiplataforma de herramientas de código abierto

para el diseño de sitios y aplicaciones web, estas contienen plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño. El lenguaje del servidor utilizado es PHP v7.0 que es un lenguaje de programación web especialmente para el *backend*, donde el código se procesa en el propio servidor y el usuario solo recibe ya la información procesada y brinda el dinamismo a las páginas web estáticas.

La base de datos esta diseñada en MySQL v8.0, que permite crear una base de datos con un modelo básico lógico con objetos como Tablas, vistas, filas y columnas que permiten un entorno de programación flexible. El sistema operativo OS: Red Hat Enterprise Linux 8 2v diseñado para la nube híbrida, privadas y públicas que brinda escalabilidad que se ajuste a las necesidades, desarrollo y gestión de aplicaciones que funcionan en todas partes.

El lenguaje de marcado HTML5 que significa Hyper Text Markup Language, que permite estructurar y presentar el contenido para la web. Virtual Private (VPS) Server por otra parte es la herramienta que se usó como un tipo de alojamiento web que se utilizan en servidores privados virtuales para alojar un sitio web.

Por último, para el lenguaje del diseño de la plataforma se utilizo fue CSS3 que es el lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

La plataforma está diseñada para tres perfiles: administrador, líder del proyecto y miembro del equipo. La pantalla principal está diseñada para iniciar sesión como administrador como se muestra en la Figura 5.4.

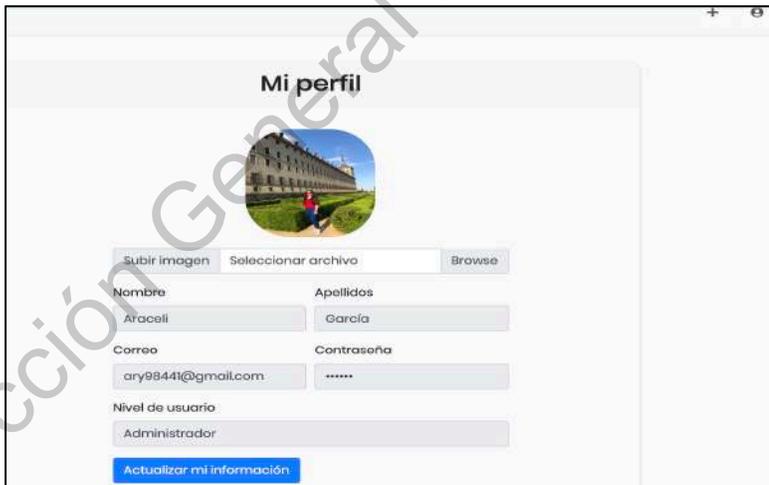
Figura 5.4 Inicio de Sesión.



Fuente: Elaboración propia.

El usuario administrador puede editar su perfil como se muestra en la Figura 5.5 de la plataforma.

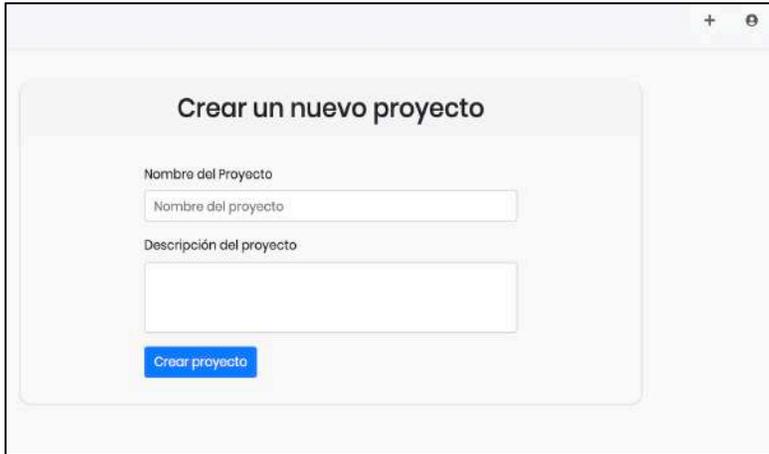
Figura 5.5 Mi perfil.



Fuente: Elaboración propia.

El administrador puede crear Proyectos, donde se puede registrar el nombre del proyecto y realizar una breve descripción del mismo, como se muestra en la Figura 5.6.

Figura 5.6 Creación de proyectos.



Crear un nuevo proyecto

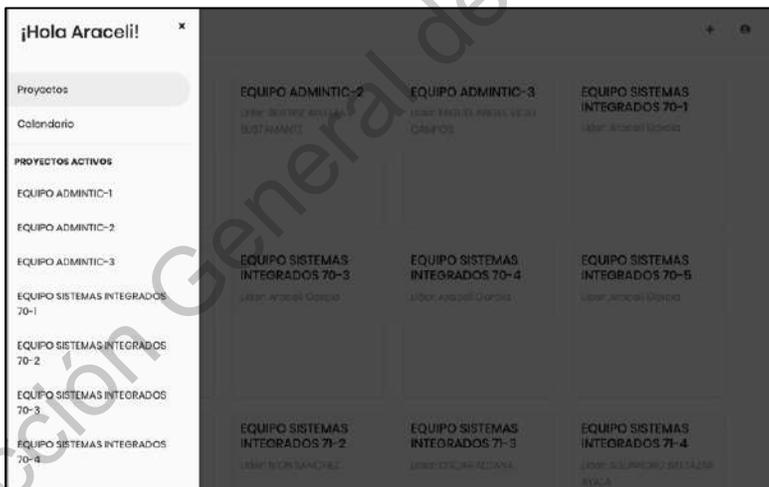
Nombre del Proyecto

Descripción del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

El usuario administrador puede visualizar y acceder a todos los proyectos creados como se muestra en la Figura 5.7.

Figura 5.7 Visualización de proyectos.



Fuente: Elaboración propia.

De igual manera el usuario administrador puede visualizar los perfiles de cada uno de los miembros del equipo como se muestra en la Figura 5.8 de visualización de miembros del equipo.

Figura 5.8 Visualización de miembros del equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5.9 se observa que el usuario administrador puede visualizar las tareas asignadas a cada uno de los miembros del equipo y su estatus de entrega.

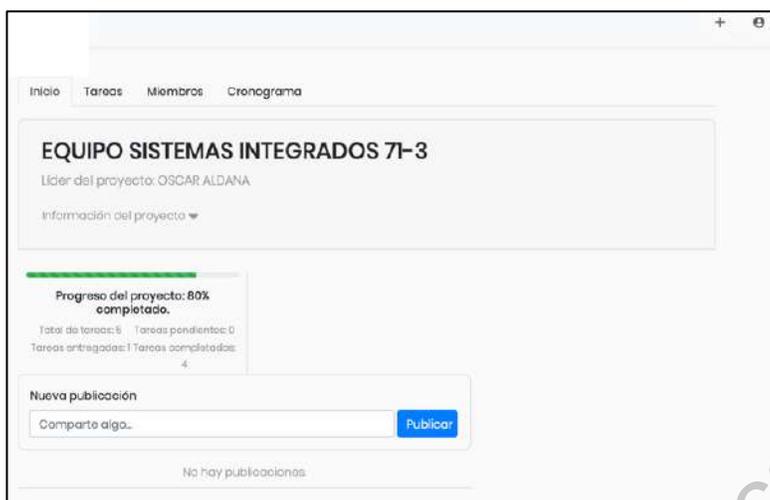
Figura 5.9 Visualización de tareas asignadas.



Fuente: Elaboración propia.

El usuario administrador puede monitorizar el avance de las tareas asignadas a cada uno de los miembros del equipo como se observa en la Figura 5.10.

Figura 5.10 Visualización de tareas asignadas.



Fuente: Elaboración propia.

De igual manera en la Figura 5.11 se observa que el usuario administrador tiene acceso a los documentos que los miembros del equipo han subido como entrega en la plataforma.

Figura 5.11 Visualización de tareas asignadas.



Fuente: Elaboración propia.

El sistema ayuda a cumplir con las metas establecidas por cada uno de los miembros de los equipos de trabajo, ayuda a colaborar de una mejor forma ya que es simple, visual e intuitivo. Se puede aumentar la productividad con el uso de sus recursos como son: Planificación de tareas, monitorización de avance de tareas, edición de información y documentos compartidos.

5.2 Fase 2: Aprendizaje Colaborativo.

En esta fase los estudiantes trabajan bajo el aprendizaje colaborativo utilizando el tablero virtual de la plataforma de APCO con base en algunas de las características de metodologías ágiles como SCRUM, *Lean Inception* y *Design Sprint*. El modelo está diseñado para que los estudiantes se organicen y cumplan con cada uno de los pasos como se describe a continuación.

Paso 1. Lean Inception es una técnica para entender y planificar la entrega incremental del Producto Mínimo Viable (PMV), así que los equipos conformados por estudiantes tienen la primera tarea de definir el PMV con respecto al proyecto final de una asignatura de su programa educativo.

Paso 2. Se asignan los miembros del equipo en la plataforma, donde cada uno de los miembros asume un rol en específico y responsabilidades como el *Scrum Master* o el líder del equipo como se define en la metodología SCRUM de Sutherland y Schwaber (1996). Este modelo de proyectos de desarrollo ágil es un reto para los estudiantes ya que es un proceso donde deben emplear diferentes valores como respeto, compromiso, solución de problemas, dedicación y motivación. *Scrum Master*. Es considerado como un líder servicial donde su función es ayudar al resto del equipo SCRUM en el proceso del proyecto. Se considera como una persona capaz de capacitar a los miembros del equipo de una manera sutil. Trabaja en conjunto con el *Product Owner* para mantener el *Product Backlog* y con los miembros del equipo en el desarrollo para implementar técnicas que permitan el incremento del producto al final de cada uno de los sprints. Las tareas del SCRUM master son: responsable del

cumplimiento de prácticas y valores del equipo, facilita la colaboración entre roles, motiva al equipo, inhibe impedimentos en el transcurso del desarrollo y es encargado de la productividad del equipo.

Y el equipo que está conformado por los demás miembros que forman parte del equipo de desarrollo son personas profesionales que realizan el trabajo necesario para entregar el incremento del producto. Este grupo de personas son capaces de auto organizarse para realizar las actividades planteadas y alcanzar el sprint y se recomienda que cada uno de ellos se encuentre disponible de tiempo completo para el proyecto. Este equipo tiene que ser multidisciplinario, son programadores, *testers*, diseñadores... etc.

Paso 3. Se define un *brief* que es un documento que contiene información imprescindible para la planificación del desarrollo de un proyecto, donde se establecen los objetivos, la descripción y las limitaciones del mismo, esta es una característica de la metodología de *Design Sprint* que ha sido desarrollada por *Google Ventures* que permite prototipar y validar ideas con usuarios finales de manera rápida con la finalidad de definir un *roadmap* de un producto. En este mismo paso los miembros deben de planificar los *sprints* con los que van a trabajar, Los *sprints* son considerados como uno de los artefactos esenciales en SCRUM. Se caracteriza como la una lista ordenada de ideas para el producto y es considerada como la única fuente de requerimientos del proyecto. El *sprint planning* es la actividad definida por un lapso de tiempo, se realizan reuniones con el equipo en donde se colabora para seleccionar y comprender el trabajo que se realiza en el sprint que está a punto de comenzar. Dichas reuniones son acotadas por el tiempo donde se discute cada ítem y se llega a un acuerdo compartido. Una vez que se hayan planificado los *sprints* los estudiantes deben de realizar un bosquejo de su proyecto final que corresponde a otra de las características de *Agile Inception*.

Paso 4. Se establece que los estudiantes deben de realizar *sprints* con una duración de cuatro semanas, y una de las características esenciales de este paso es que realicen el SCRUM diario, haciendo reuniones y mostrando porciones de avances del desarrollo del proyecto

como evidencias. De igual manera en este paso se tiene que revisar el *Sprint Backlog*, que se refiere a la lista de tareas que conforman la pila del producto final y se lleva a cabo la monitorización de avances, a través de la línea de porcentaje de avance de *sprints* que se puede visualizar en la plataforma.

Paso 5. Para este paso todos los miembros del equipo deben realizar una reunión para hacer una retrospectiva final del desarrollo del proyecto donde se contesten las preguntas, ¿Qué hicimos bien?, ¿Qué hicimos mal? y ¿Qué vamos a hacer para mejorar? Se atienden las modificaciones pertinentes del proyecto para después entregar el proyecto final y concluir con la fase número dos de la metodología.

5.3 Fase 3: Medir competencias.

En la fase tres se pretende evaluar las competencias digitales de los estudiantes que han implementado las fases anteriores. Para llevar a cabo esta evaluación el modelo está basado en el modelo de alfabetización que componen la competencia digital propuesta por Larraz (2013), donde establece que la competencia digital se formada por la interrelación de cuatro dimensiones:

- Alfabetización informacional. Los estudiantes gestionan información digital para dar soluciones a problemas planteados, evalúan resultados de información consultada, organizan información digital, construyen conocimientos y comunican los mismos.
- Alfabetización tecnológica. Los estudiantes son capaces de utilizar datos digitales, conocen herramientas digitales, son capaces de organizar y gestionar hardware y software, son capaces de realizar tratamiento de información digital.
- Alfabetización multimedia. Los estudiantes son capaces de aprender múltiples medios digitales para presentar y comunicar información, comunican información con herramientas multimedia, crean contenidos con herramientas

multimedia y construyen conocimientos con acceso a las mismas herramientas.

- Alfabetización comunicativa. Los estudiantes son capaces de desarrollar habilidades interpretativas, necesarias para comunicarse con herramientas digitales de manera efectiva.

Dirección General de Bibliotecas de la UAG

6. Análisis de Resultados

A continuación, se muestran los resultados de la intervención de la investigación, donde se aplicó un instrumento conformado por 3 variables: La variable *A*, se denominó aprendizaje colaborativo, ya que los estudiantes estuvieron sometidos a la metodología propuesta y trabajaron en equipos, cuenta con catorce ítems, A1- A14, que fueron contestados con una escala tipo Likert con los siguientes valores: 1. Muy en desacuerdo; 2. Desacuerdo; 3. Neutral; 4. Acuerdo y 5. Muy de acuerdo.

La variable *B*, se denominó Tecnología Educativa donde los estudiantes utilizaron una plataforma educativa especialmente desarrollada para trabajar con base en la metodología aplicada. Cuenta con diez ítems, B15- B24, que fueron contestados con una escala tipo Likert con los siguientes valores: 1. Muy en desacuerdo; 2. Desacuerdo; 3. Neutral; 4. Acuerdo y 5. Muy de acuerdo.

Los ítems B25-B30 fueron contestados bajo la escala tipo Likert con los siguientes valores: 1. Muy insatisfecho; 2. Relativamente satisfecho; 3. Indiferente; 4. Relativamente satisfecho y 5. Muy satisfecho.

La variable *C*, se denominó Competencias Digitales que corresponden a los ítems C31- C45 donde los estudiantes definieron las competencias adquiridas con la escala tipo Likert con las siguientes variables: 1. Nunca; 2. Muy pocas veces; 3. Algunas veces; 4. Casi siempre y 5. Siempre.

El instrumento fue validado en SPSS *Statistics* con el estadístico de fiabilidad calculando el Alfa de Cronbach con un resultado de .924, que corresponde al valor de coeficiente excelente.

La población muestra para esta investigación fue de 50 estudiantes que aplicaron la metodología propuesta, con el uso de la plataforma web desarrollada y el instrumento de medición que ya se ha descrito.

6.1 Resultados de la Variable A

Para la variable A de Aprendizaje Colaborativo los ítems tienen como objetivo que los estudiantes puedan medir dicho indicador con respecto a la forma de trabajo que realizaron en un tiempo determinado para la realización de su proyecto final. En la Tabla 6.1 se muestra las pruebas de normalidad para la variable A, con la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* y *Shapiro-Wilk*. En la Figura 6.1 se esquematiza los resultados de la prueba para la variable A, donde los datos representan que el comportamiento de la distribución es normal.

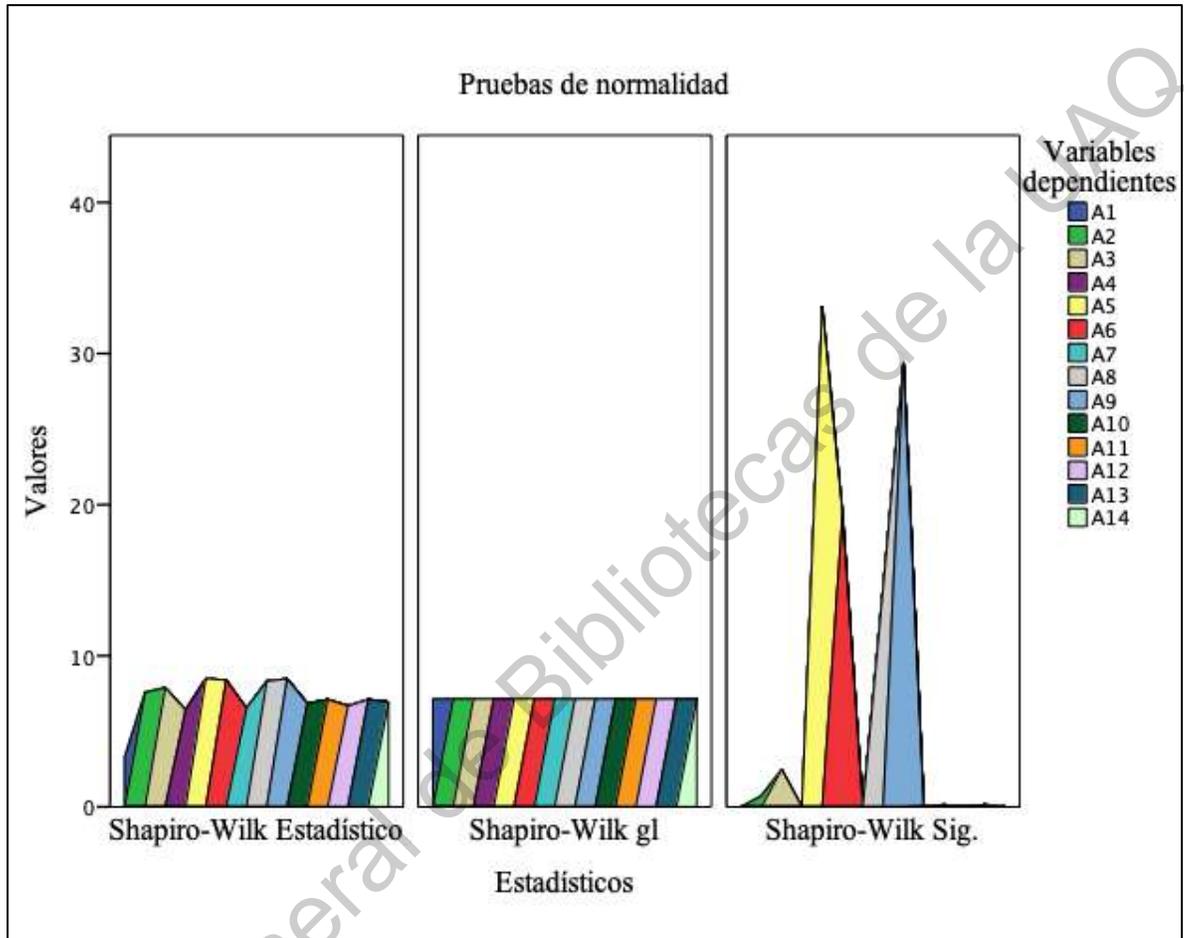
Tabla 6.1
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
A1	.535	50	.000	.303	50	.000
A2	.343	50	.000	.695	50	.000
A3	.328	50	.000	.725	50	.000
A4	.431	50	.000	.588	50	.000
A5	.278	50	.000	.780	50	.000
A6	.291	50	.000	.769	50	.000
A7	.421	50	.000	.599	50	.000
A8	.302	50	.000	.763	50	.000
A9	.279	50	.000	.778	50	.000
A10	.424	50	.000	.627	50	.000
A11	.403	50	.000	.652	50	.000
A12	.434	50	.000	.613	50	.000
A13	.403	50	.000	.652	50	.000
A14	.349	50	.000	.636	50	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia

Figura 6.1 Pruebas de normalidad variable A.



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6.2 se puede observar el informe a través de cubos OLAP calculados en SPSS para la variable Aprendizaje Colaborativo. donde los datos de la primera variable del instrumento, muestra la media que representa el valor promedio del conjunto de datos para dicha variable. Se observa la desviación típica o estándar sobre la dispersión media de la variable y que demuestra que es ≥ 0 . De igual manera se muestra la medida de dispersión de la variable.

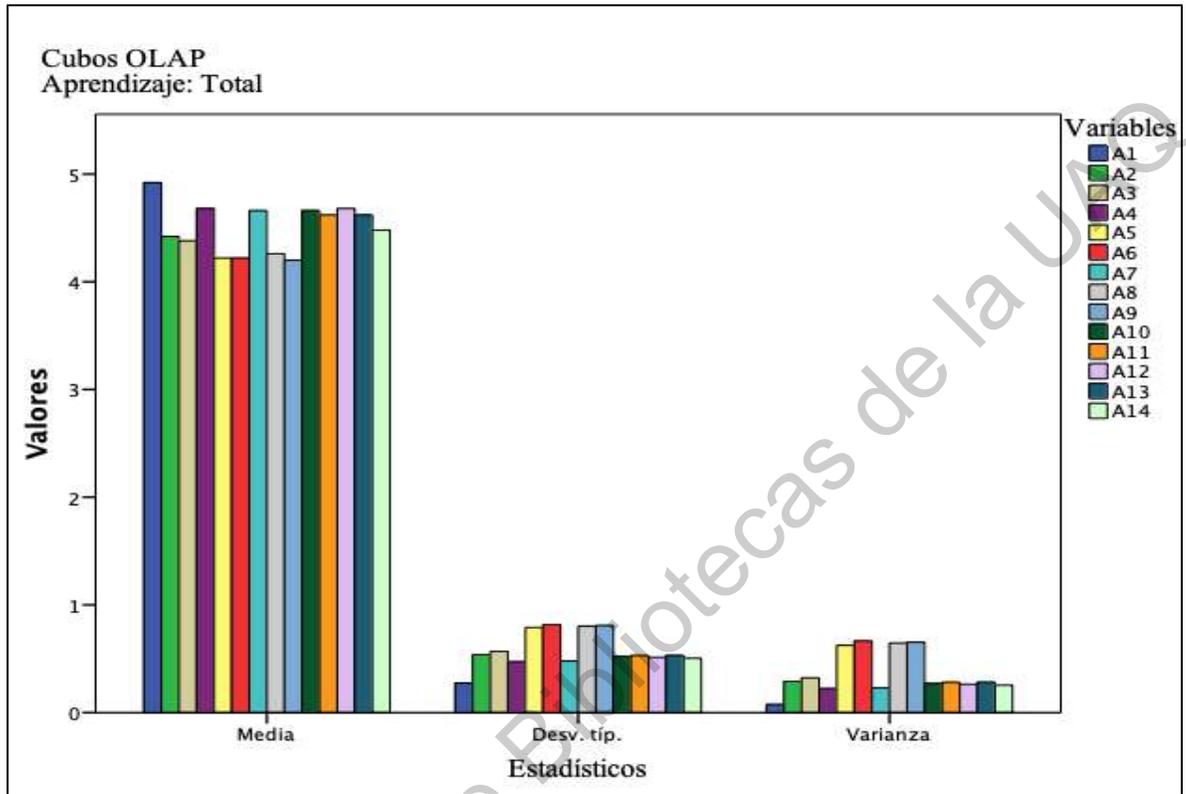
Tabla 6.2

Informe OLAP Aprendizaje Colaborativo

Aprendizaje:					
Ítem	N	Media	Desv. tip.	Varianza	% del total de N
A1	50	4.92	.274	0.075	100.0%
A2	50	4.42	.538	0.289	100.0%
A3	50	4.38	.567	0.322	100.0%
A4	50	4.68	.471	0.222	100.0%
A5	50	4.22	.790	0.624	100.0%
A6	50	4.22	.815	0.665	100.0%
A7	50	4.66	.479	0.229	100.0%
A8	50	4.26	.803	0.645	100.0%
A9	50	4.20	.808	0.653	100.0%
A10	50	4.66	.519	0.27	100.0%
A11	50	4.62	.530	0.28	100.0%
A12	50	4.68	.513	0.263	100.0%
A13	50	4.62	.530	0.281	100.0%
A14	50	4.48	.505	0.255	100.0%

Fuente: Elaboración propia

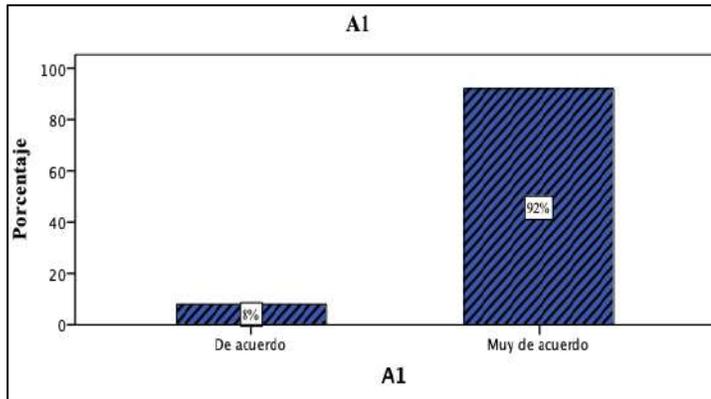
Figura 6.2 OLAP Aprendizaje colaborativo.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran las gráficas de resultados de dicho instrumento. En la Figura 6.3 la mayoría de los estudiantes con un 92% como recuento del análisis y con respecto a la escala establecida, contestaron la opción 5, que corresponde a *Muy de acuerdo* con el hecho de que se desarrollan habilidades para argumentar opiniones críticas cuando se trabaja de forma colaborativa en equipo, como se muestra a continuación.

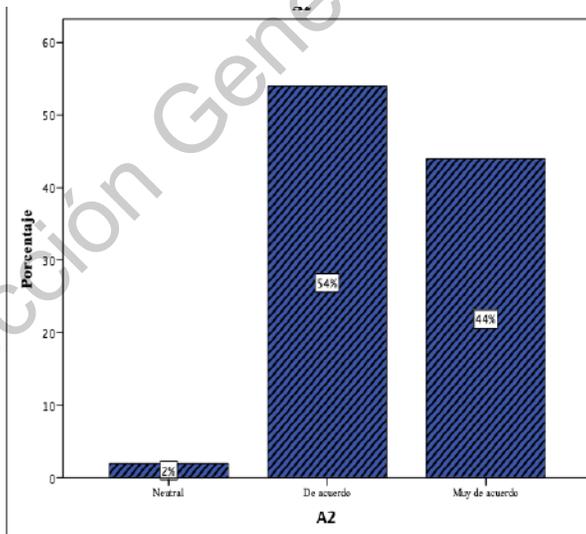
Figura 6.3 Desarrollo de habilidades para argumentar opiniones críticas en equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.4 la mayor frecuencia de respuestas con un recuento del 54% de los estudiantes, contestaron a la respuesta *De acuerdo* con respecto a la escala establecida, con referencia a que se adquieren mejores conocimientos cuando se trabaja en equipo. Por otra parte, el 44%, contestaron con la respuesta *Muy de acuerdo*, siendo esta la ponderación más alta en la escala, mientras que tan solo el 2% contestó a la respuesta *Neutral*.

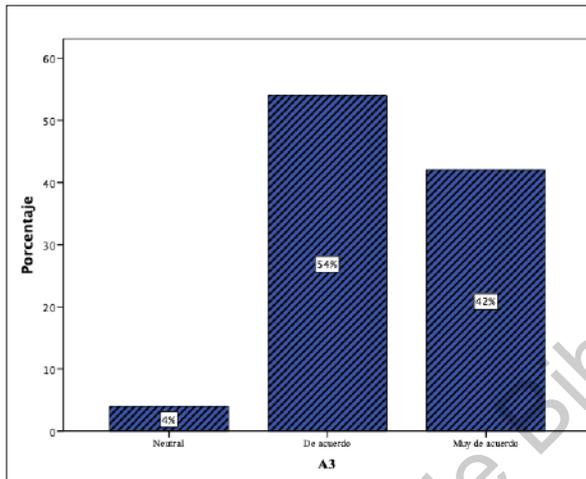
Figura 6.4 Trabajo en equipo para adquirir mejores conocimientos.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.5, la mayor frecuencia de respuestas con un recuento del 54% de los estudiantes, contestaron a la respuesta *De acuerdo* con respecto a la escala establecida, considerando que se dan mejores soluciones a los problemas cuando se trabaja en equipo. El 42% de los estudiantes contestaron *Muy de acuerdo* siendo esta la ponderación más alta en la escala mientras que un 4% contestó *Neutral*.

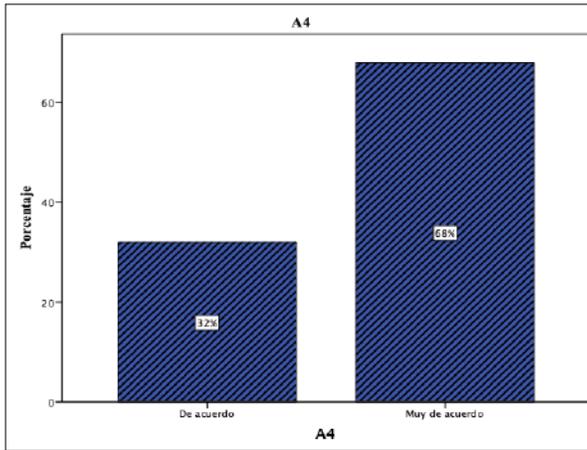
Figura 6.5 Trabajo en equipo para dar mejores soluciones a problemas.



Fuente: Elaboración propia.

El recuento del ítem A4 muestra que 68% de los estudiantes contestaron con su respuesta en *Muy de acuerdo* siendo esta la ponderación más alta de la escala representando la mayor frecuencia donde los estudiantes opinaron que se cumplen los objetivos cuando se trabaja en equipo y se asignan responsabilidades a cada uno de los miembros del mismo, por otra parte, el 32% contestó *De acuerdo*, como se muestra en la Figura 6.6.

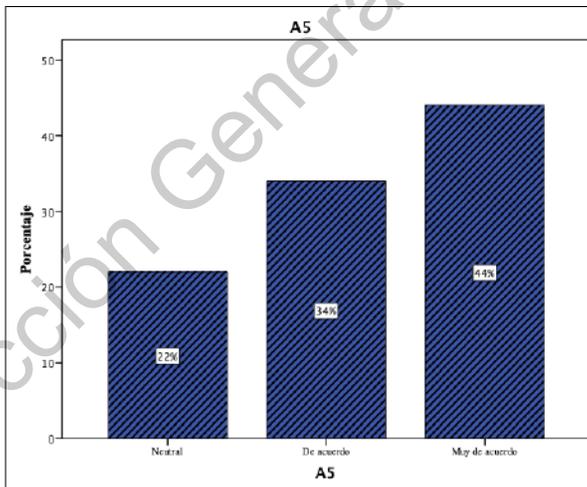
Figura 6.6 Responsabilidades para los miembros del equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.7 el 44% de los estudiantes contestaron con el valor Muy de acuerdo, siendo la ponderación y la frecuencia más alta de la escala, donde los estudiantes opinaron que trabajando en equipo se activa el propio proceso de aprendizaje, por otra parte, el 34% contestó con el valor De acuerdo y 22% Neutral dentro de la misma escala.

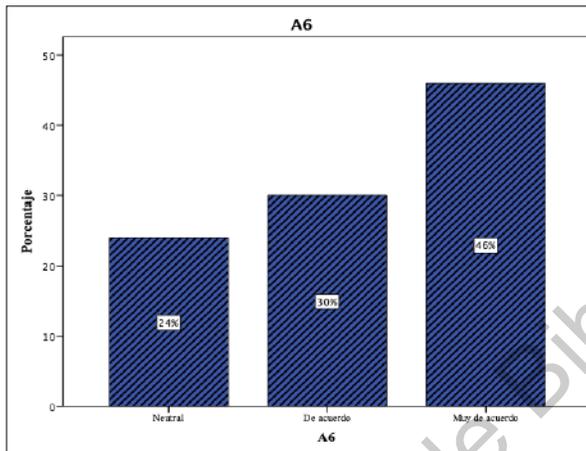
Figura 6.7 Trabajo en equipo y desarrollar de forma activa el proceso de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.8 se muestran los porcentajes del recuento para el ítem *A6*, en donde el 46% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo*, siendo la ponderación y la frecuencia más alta de la escala establecida con respecto a que trabajando en equipo permite a los miembros poder entender conocimientos e ideas de los mismos, por otra parte, el 30% contestó con el valor *De acuerdo* y 24% contestó con el valor *Neutral*.

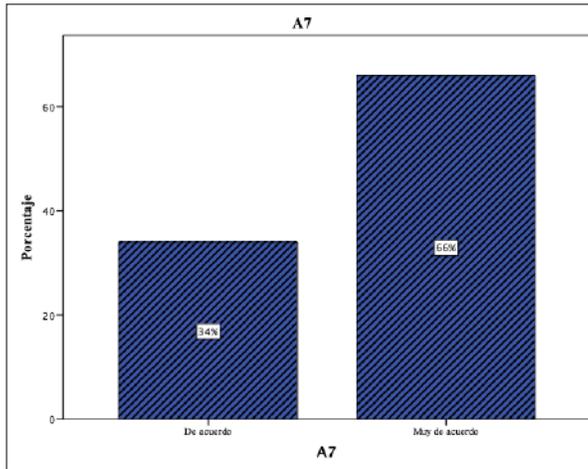
Figura 6.8 El trabajo en equipo ayuda a entender los conocimientos e ideas de los miembros del grupo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.9 el 66% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que de manera personal permite que puedan buscar información, investigar y aprender de forma autónoma como se muestra en la figura, por otra parte, el 34% contestó con el valor *De acuerdo* bajo la misma escala.

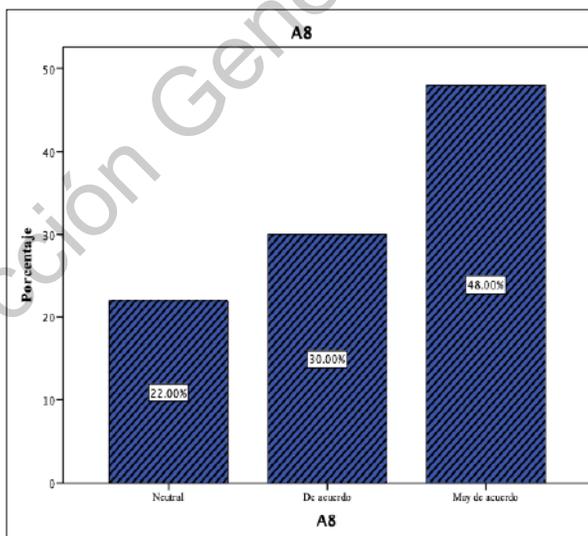
Figura 6.9 El trabajo en equipo permite buscar información.



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 6.10, el 48% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, así que realizar trabajo en equipo permite mejor organización para el desarrollo de las actividades que planean, mientras que el 30% contestó con el valor *De acuerdo* y 22% contestó con el valor que corresponde a *Neutral*.

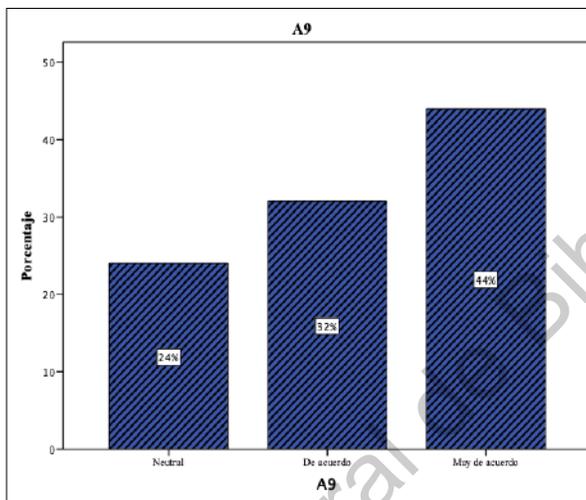
Figura 6.10 Trabajo en equipo para la organización de actividades planeadas.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados como se puede ver en la Figura 6.11, se observa que el 44% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que definitivamente realizar trabajo en equipo permite tener mejor comunicación, siguiendo con la frecuencia que representa el 32% que contestaron con el valor De acuerdo y el 24% que contesto con el valor Neutral.

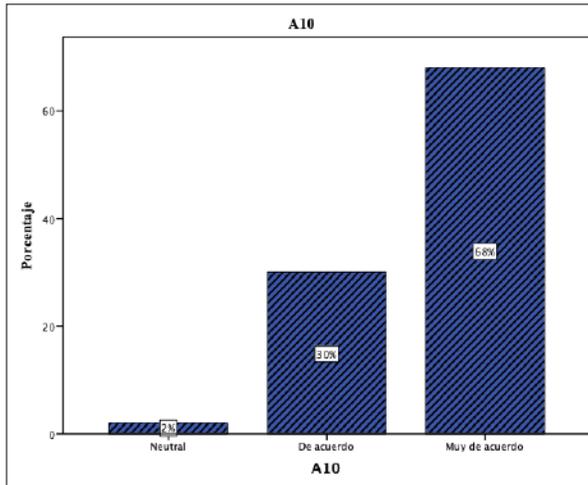
Figura 6.11 Trabajo en equipo para mejor comunicación.



Fuente: Elaboración propia.

El 68% de los estudiantes contestaron con el valor de *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, donde coincidieron que deben de existir normas que se deben de establecer para el funcionamiento del equipo, mientras que el 30% contesto con el valor *De acuerdo* y tan solo el 2% contesto con el valor *Neutral*, como se muestra en la Figura 6.12.

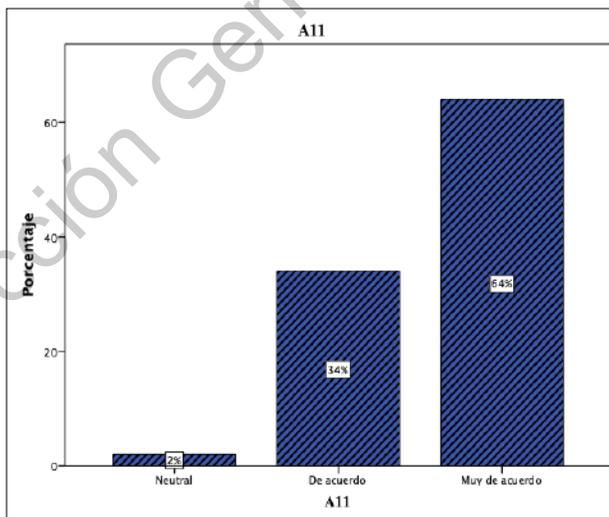
Figura 6.12 Normas para los estudiantes y el funcionamiento del equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.13 se observa que el 64% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que se deben definir roles que van a desempeñar cada uno de los miembros del equipo para un mejor funcionamiento, el 34% respondió con el valor *De acuerdo* y el 2% contestó con el valor *Neutral*.

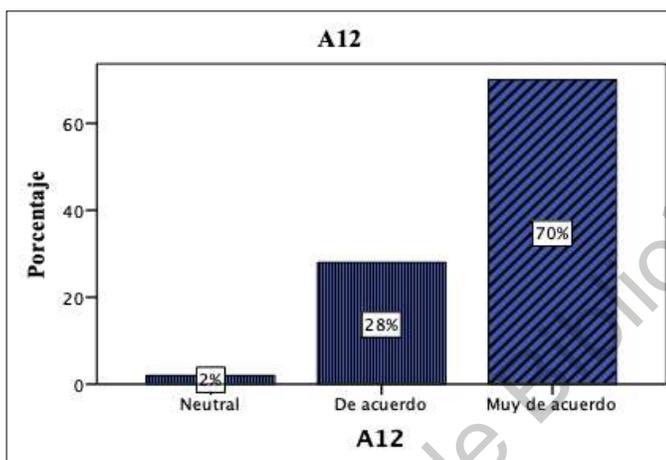
Figura 6.13 Definición de roles a desempeñar los miembros del equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.14 donde los estudiantes contestaron al ítem que corresponde a que se deben de concretar horarios y lugar de reuniones para el funcionamiento del equipo, el 70% contestó con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, el 28% contestó con el valor *De acuerdo* y tan solo el 2% contestó con el valor *Neutral* de la misma escala.

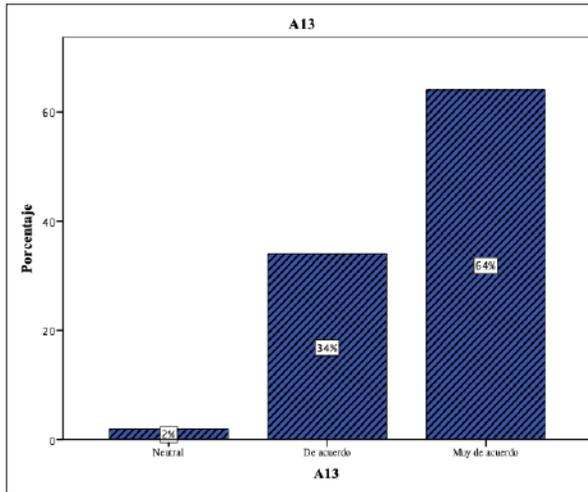
Figura 6.14 Deben concretar horarios y lugar de las reuniones para el funcionamiento del equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.15 se muestra que el 64% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que cuando se trabaja en equipo se realizan reuniones para realizar la planificación de los diferentes pasos para realizar el trabajo, por otra parte, el 34% contestó con el valor *De acuerdo* y el 2% con el valor *Neutral* bajo la misma escala.

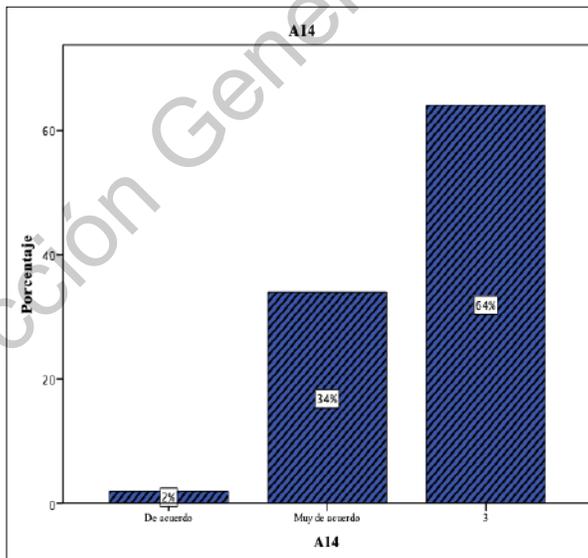
Figura 6.15 Reuniones para planificar los diferentes pasos a realizar en equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.16 se muestra que el 64% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que los estudiantes participan de forma equitativa, por otra parte, el 34% contestó con el valor *De acuerdo* y el 2% con el valor *Neutral* bajo la misma escala.

Figura 6.16 Participan equivalentemente todos los componentes del equipo.



Fuente: Elaboración propia.

6.2 Resultados de la Variable B

Para la variable *B*, de Tecnología educativa se divide en dos secciones, la primera es con respecto al nivel del uso de TE de forma general por parte de los estudiantes y la segunda con respecto al uso de la plataforma web utilizada en el desarrollo de su proyecto final. En la Tabla 6.3 se muestran los resultados de las pruebas de normalidad para la variable *B*.

Tabla 6.3

Pruebas de normalidad

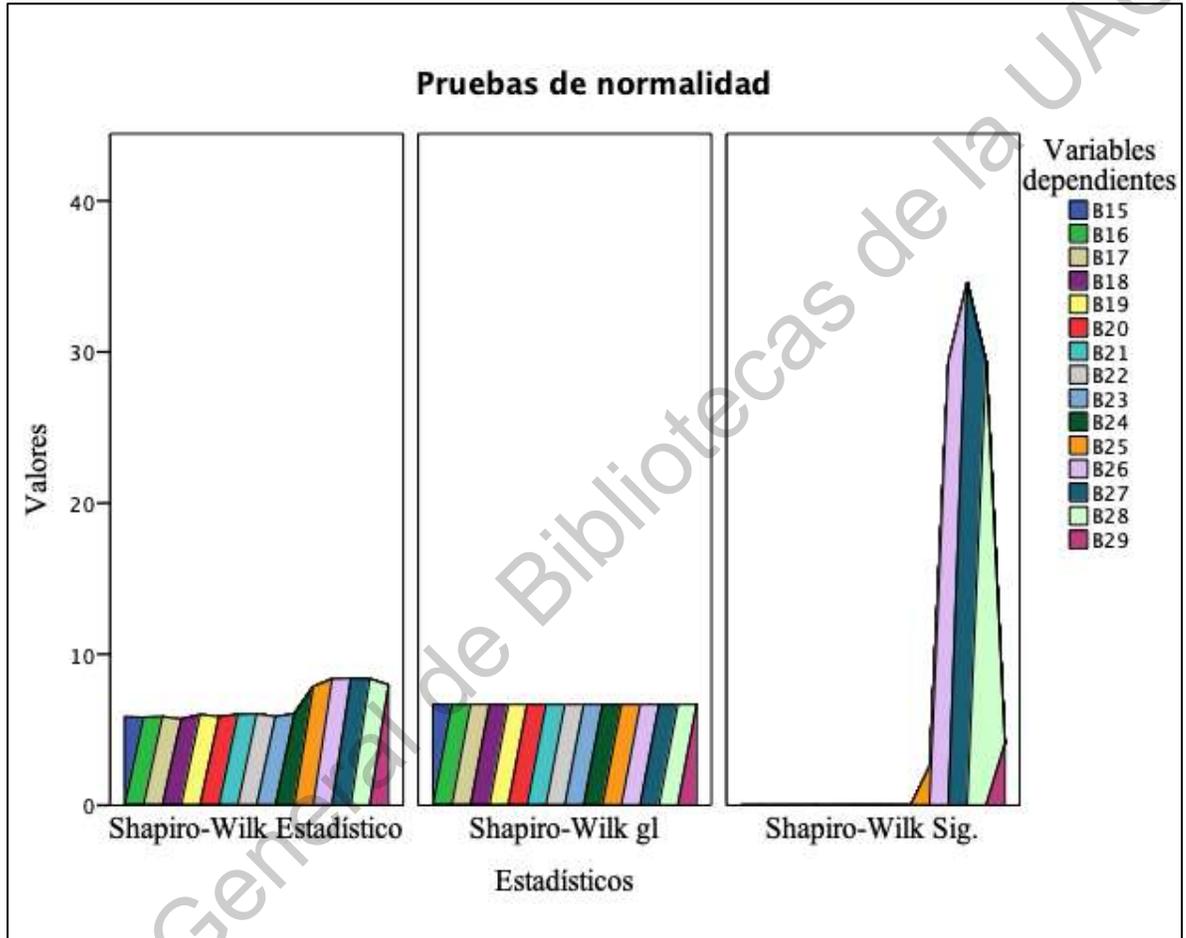
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
B15	.451	50	.000	.562	50	.000
B16	.456	50	.000	.559	50	.000
B17	.451	50	.000	.562	50	.000
B18	.461	50	.000	.547	50	.000
B19	.442	50	.000	.576	50	.000
B20	.451	50	.000	.562	50	.000
B21	.442	50	.000	.576	50	.000
B22	.444	50	.000	.581	50	.000
B23	.451	50	.000	.562	50	.000
B24	.444	50	.000	.581	50	.000
B25	.313	50	.000	.753	50	.000
B26	.272	50	.000	.802	50	.000
B27	.263	50	.000	.805	50	.000
B28	.272	50	.000	.802	50	.000
B29	.302	50	.000	.763	50	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente.: Elaboración propia.

En la figura 6.17 se observan los resultados de forma grafica de la prueba de normalidad para la variable B.

Figura 6.17 Prueba de normalidad variable B.



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6.4 se puede observar el informe a través de cubos OLAP calculados en SPSS para la variable Aprendizaje Colaborativo de la segunda variable del instrumento, en donde muestra la media que representa el valor promedio del conjunto de datos para dicha variable. Se observa la desviación típica o estándar sobre la dispersión media de la variable y que demuestra que es ≥ 0 . De igual manera se muestra la medida de dispersión de la variable.

Tabla 6.4

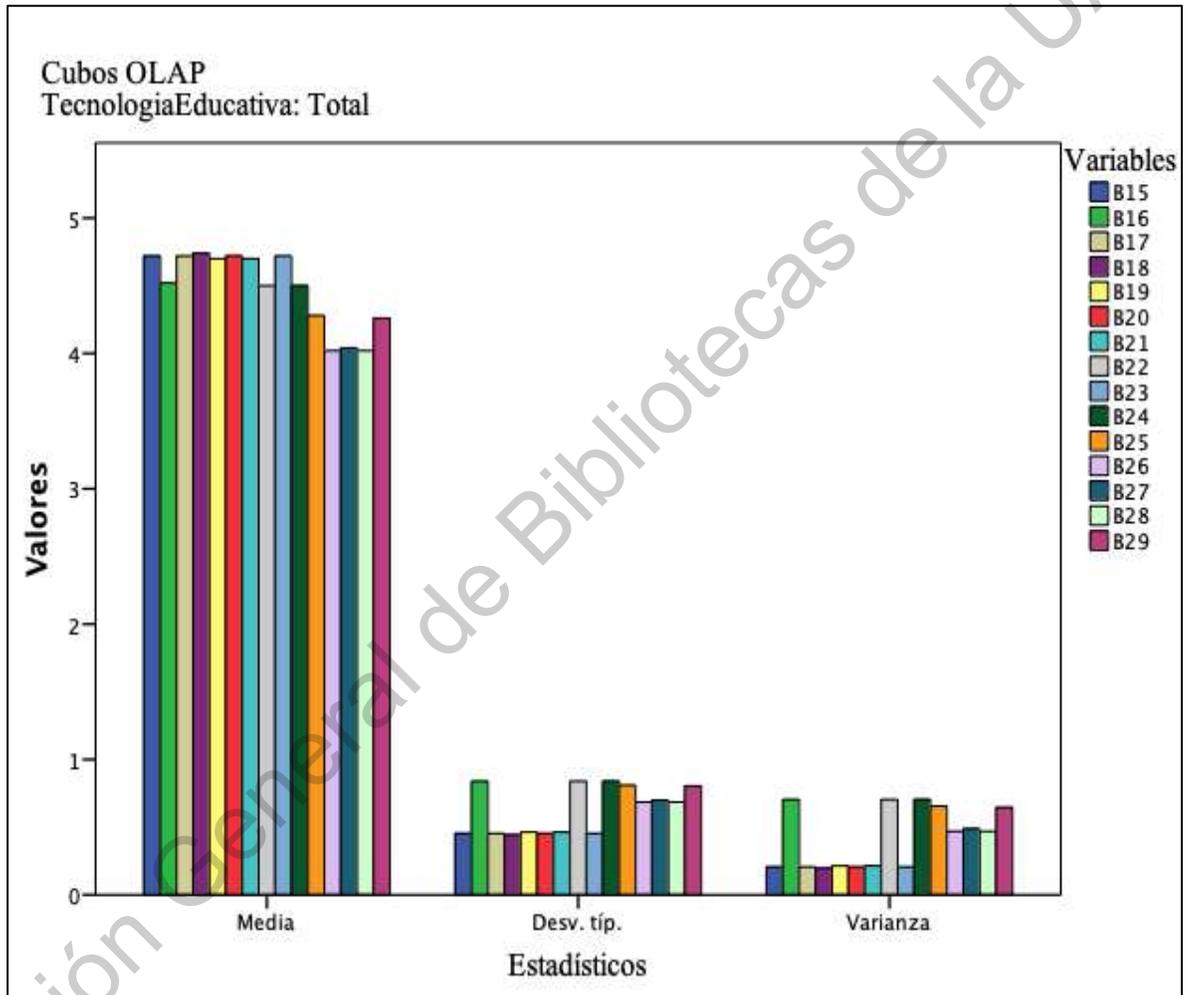
Informe OLAP Tecnología Educativa

	N	Media	Desv. típ.	Varianza	% del total de N
B15	50	4.72	.454	.206	100.0%
B16	50	4.52	.839	.704	100.0%
B17	50	4.72	.454	.206	100.0%
B18	50	4.74	.443	.196	100.0%
B19	50	4.70	.463	.214	100.0%
B20	50	4.72	.454	.206	100.0%
B21	50	4.70	.463	.214	100.0%
B22	50	4.50	.839	.704	100.0%
B23	50	4.72	.454	.206	100.0%
B24	50	4.50	.839	.704	100.0%
B25	50	4.28	.809	.655	100.0%
B26	50	4.02	.685	.469	100.0%
B27	50	4.04	.699	.488	100.0%
B28	50	4.02	.685	.469	100.0%
B29	50	4.26	.803	.645	100.0%

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6.18 se observan los resultados de forma grafica de la prueba de OLAP para la variable B.

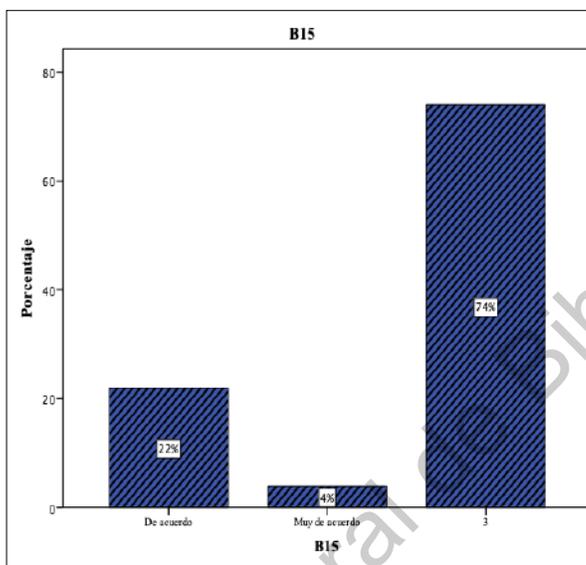
Figura 6.18 OLAP Aprendizaje colaborativo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.19 se muestran los resultados donde el 74% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que son capaces de utilizar dispositivos según sus características tecnológicas, el 45% corresponde a las respuestas con valor de la escala establecida y el 22% contestó Neutral.

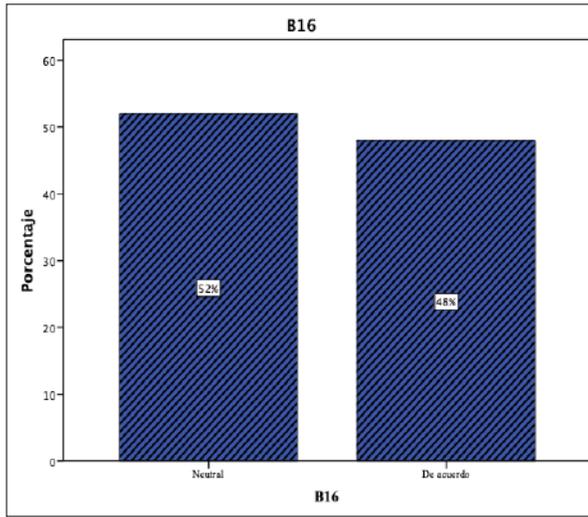
Figura 6.19 Capacidad de utilizar distintos dispositivos tecnológicos.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.20 el 52% de los estudiantes contestó con la respuesta de valor Neutral y el 48% con el valor De acuerdo con respecto a que navegan por internet con diferentes navegadores web, con la escala ya establecida.

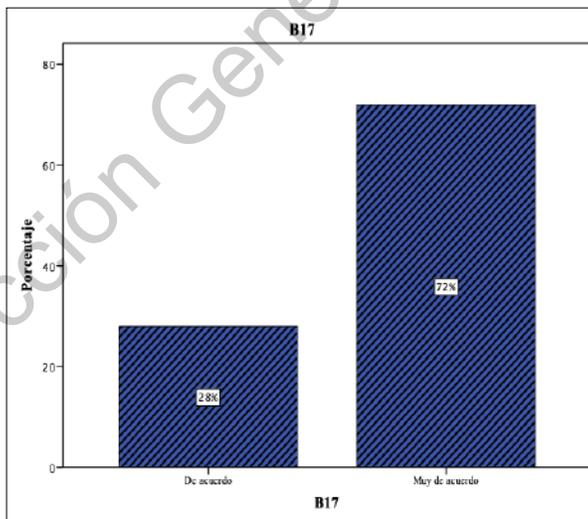
Figura 6.20 Navegar por internet con diferentes navegadores web.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.21, el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que pueden dominar diferentes herramientas para el tratamiento de información, mientras que tal solo el 28% contestó con el valor *De acuerdo* con la escala establecida.

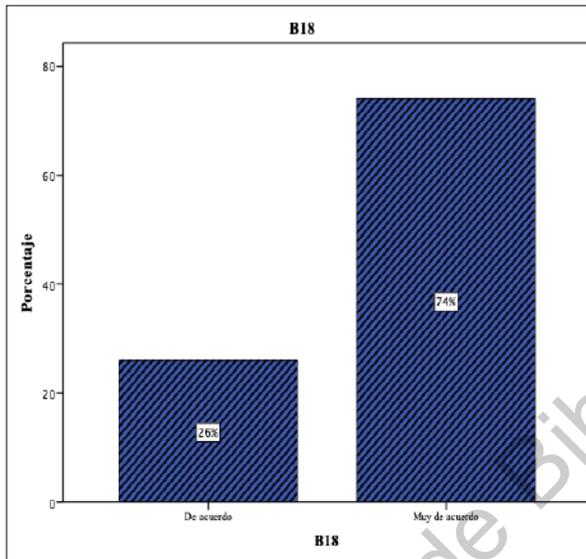
Figura 6.21 Dominar herramientas para el tratamiento de la información.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.22 se puede observar que el 74% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que investigan y resuelven problemas en los sistemas y aplicaciones, mientras que el 26% contestó con el valor *De acuerdo* con la escala establecida.

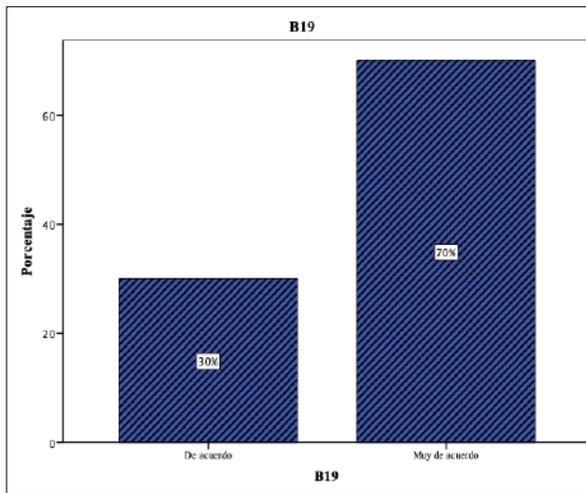
Figura 6.22 Investigar para resolver problemas en los sistemas y aplicaciones.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.23 los resultados muestran que el 70% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que son capaces de utilizar diferentes herramientas de tratamiento de imagen, audio y video digital, mientras que el 30% contestó con el valor *De acuerdo*.

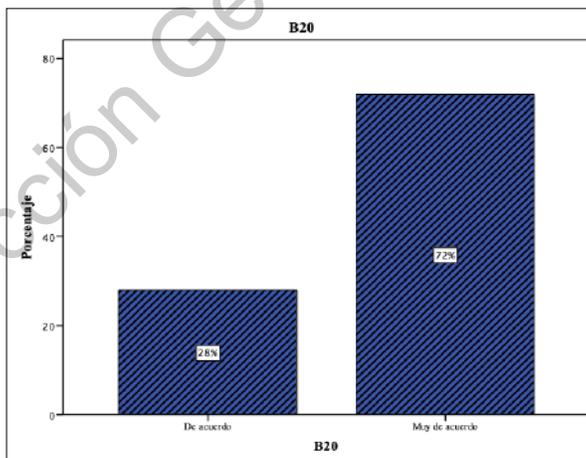
Figura 6.23 Capacidad de utilizar distintas herramientas de tratamiento de imagen, audio y video digital.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.24 se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que se pueden comunicar con otras personas utilizando herramientas de comunicación, mientras que el 28% contestó con el valor *De acuerdo*.

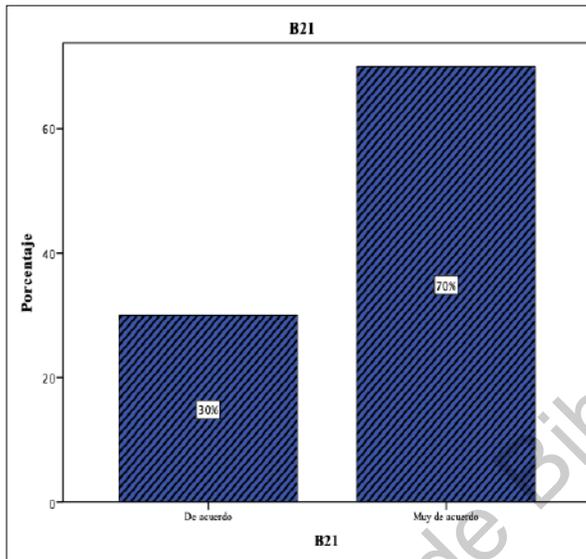
Figura 6.24 Capacidad e comunicación con otras personas utilizando TI.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.25 se muestran los resultados donde el 70% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que saben utilizar software de trabajo colaborativo utilizando herramientas online, mientras que el 30% contestó con el valor *De acuerdo*.

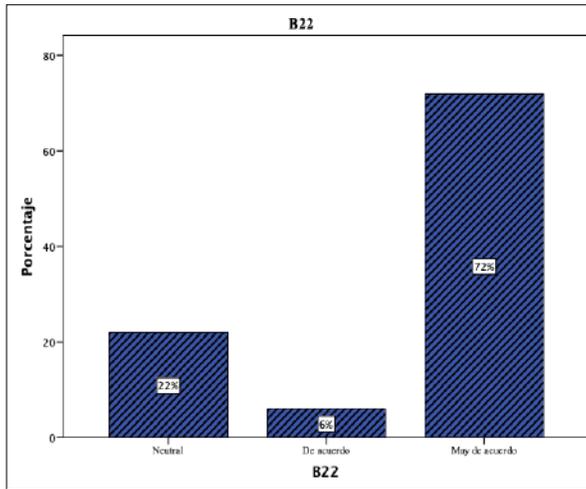
Figura 6.25 Utilizar software de trabajo colaborativo con herramientas online.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.26 se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que saben utilizar software de trabajo colaborativo utilizando herramientas online, mientras que el 6% contestó con el valor *De acuerdo* y el 22% contestó *Neutral*.

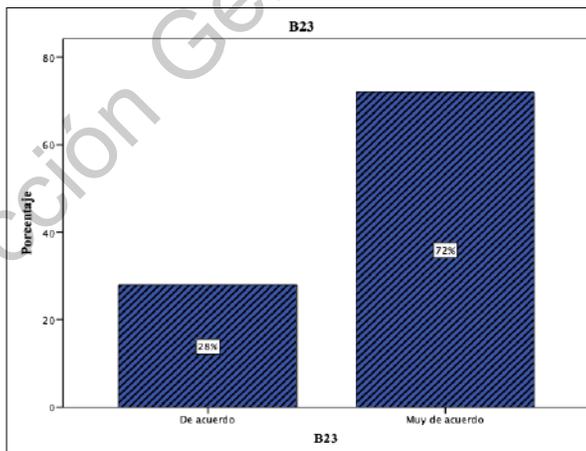
Figura 6.26 Configurar y resolver problemas relacionados con hardware, software y sistemas de redes para uso del aprendizaje y productividad.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.27 se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que desarrollan materiales donde usan las TIC de manera creativa, apoyando la construcción de conocimientos, mientras que el 28% contestó con el valor *De acuerdo*.

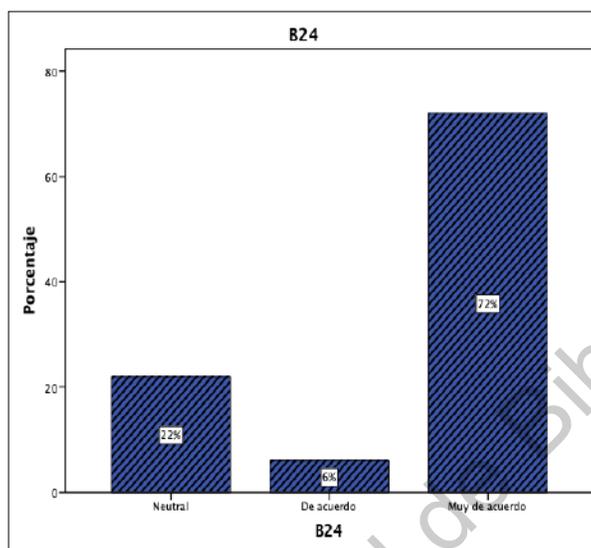
Figura 6.27 Desarrollo de materiales utilizando TI.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.28 se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy de acuerdo* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que con el uso de la TE permiten llevar a cabo el proceso de aprendizaje colaborativo, mientras que el 6% contestó con el valor *De acuerdo* y el 22% contestó *Neutral*.

Figura 6.28 Implementación de TE en el proceso de AC.



Fuente: Elaboración propia.

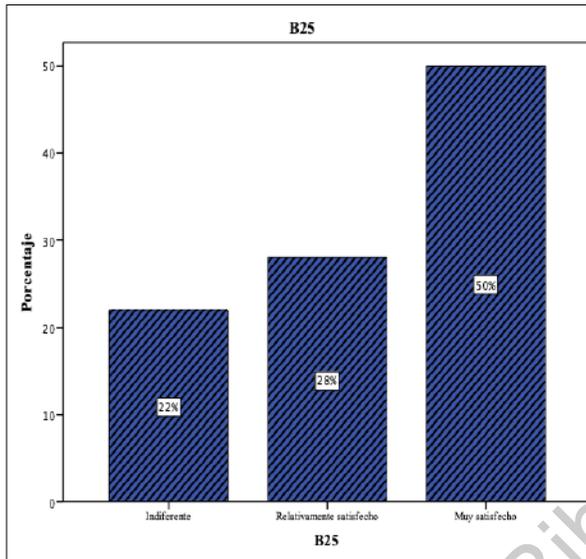
A partir del ítem 25 la escala para la variable B es distinta con los valores siguientes:

- 1- Muy insatisfecho
- 2- Relativamente satisfecho
- 3- Indiferente
- 4- Relativamente satisfecho
- 5- Muy satisfecho

La Figura 6.29 se muestran los resultados donde el 50% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy satisfecho* que corresponde a la ponderación y a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a que saben utilizar software de trabajo colaborativo

utilizando herramientas online, mientras que el 28% contestó con el valor *Relativamente satisfecho* y el 22% *Indiferente*.

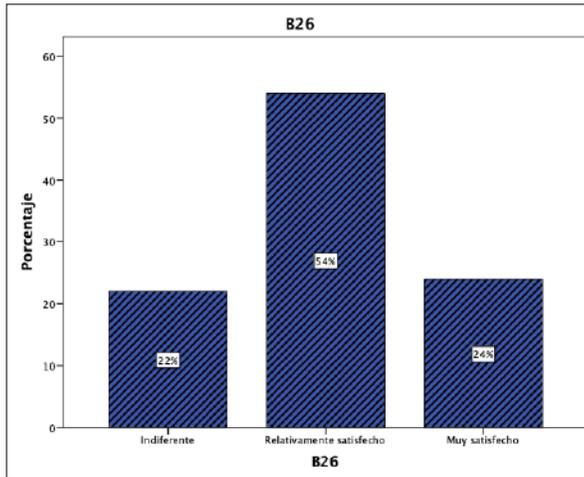
Figura 6.29 Modulo de planificación de la plataforma.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.30 se muestran los resultados donde el 54% de los estudiantes contestaron con el valor *Relativamente satisfecho* que corresponde a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto al nivel de satisfacción del uso del modulo de organización de tareas de la plataforma web que se desarrollo para esta intervención de la investigación, mientras que el 24% contestó con el valor *Muy satisfecho* y el 22% *Indiferente*.

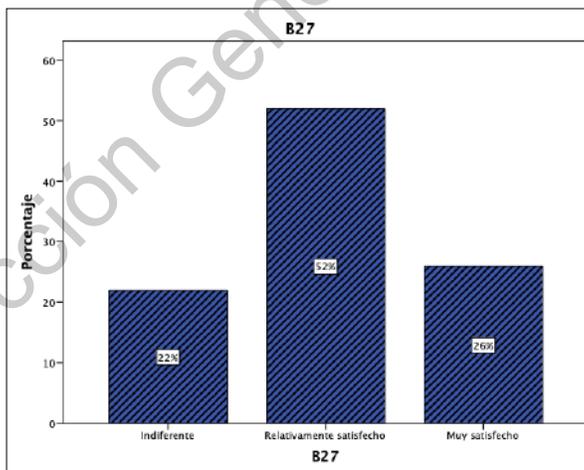
Figura 6.30 Modulo de organización de tareas de la plataforma.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.31 se muestran los resultados donde el 52% de los estudiantes contestaron con el valor *Relativamente satisfecho* que corresponde a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a al nivel de satisfacción del uso del uso del módulo de avances de actividades de la plataforma web que se desarrolló para esta intervención de la investigación, mientras que el 26% contestó con el valor *Muy satisfecho* y el 22% *Indiferente*.

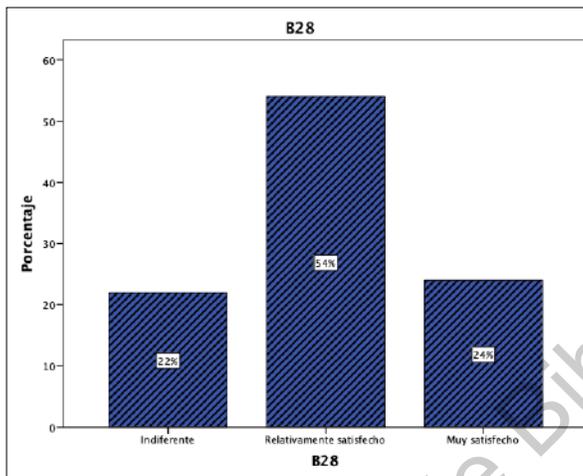
Figura 6.31 Modulo de avances de actividades de la plataforma.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.32 se muestran los resultados donde el 54% de los estudiantes contestaron con el valor *Relativamente satisfecho* que corresponde a la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a al nivel de satisfacción del uso de la función para compartir archivos de la plataforma web que se desarrolló para esta intervención de la investigación, mientras que el 24% contestó con el valor *Muy satisfecho* y el 22% *Indiferente*.

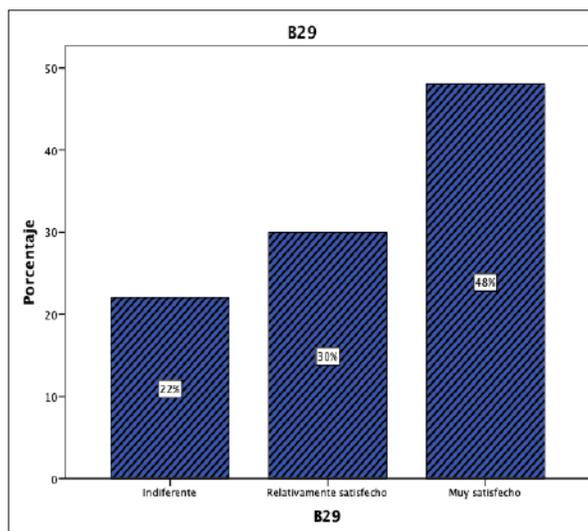
Figura 6.32 Compartir archivos de en la plataforma.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6.33 se muestran los resultados donde el 48% de los estudiantes contestaron con el valor *Muy satisfecho* que corresponde a la ponderación y la frecuencia más alta en la escala establecida, con respecto a al nivel de satisfacción del uso y edición de los tableros de la plataforma web que se desarrolló para esta intervención de la investigación, mientras que el 30% contestó con el valor *Relativamente satisfecho* y el 22% *Indiferente*.

Figura 6. 33 Uso y edición de tableros de la plataforma.



Fuente: Elaboración propia.

6.3 Resultados de la Variable C

Para la variable C de Competencias Digitales los ítems tienen como objetivo que los estudiantes puedan medir dicho indicador con respecto a la forma de trabajo que realizaron en un tiempo determinado para la realización de su proyecto final. En la Tabla 6.5 se pueden observar los resultados de las pruebas de normalidad para la variable C.

Tabla 6.5
Pruebas de normalidad Variable C

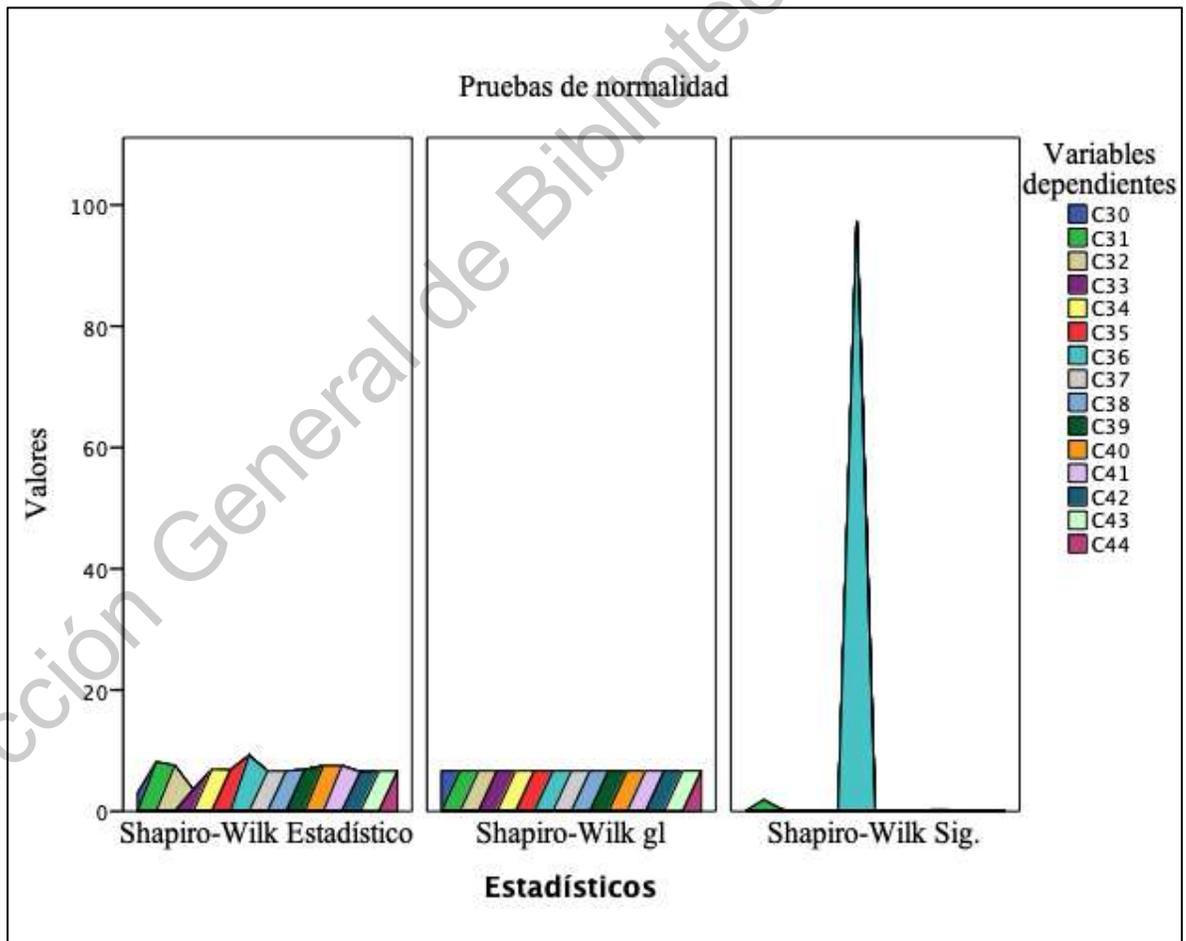
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
C30	.539	50	.000	.255	50	.000
C31	.341	50	.000	.692	50	.000
C32	.423	50	.000	.642	50	.000
C33	.535	50	.000	.303	50	.000
C34	.431	50	.000	.588	50	.000
C35	.442	50	.000	.576	50	.000
C36	.278	50	.000	.780	50	.000
C37	.451	50	.000	.562	50	.000

C38	.451	50	.000	.562	50	.000
C39	.444	50	.000	.581	50	.000
C40	.349	50	.000	.636	50	.000
C41	.349	50	.000	.636	50	.000
C42	.461	50	.000	.547	50	.000
C43	.451	50	.000	.562	50	.000
C44	.451	50	.000	.562	50	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

En la Figura 6.34 se observa de forma grafica las pruebas de normalidad de la variable C, donde los datos representan que el comportamiento de la distribución es normal.

Figura 6.34 Pruebas de normalidad variable C.



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6.6 se puede observar el informe a través de cubos OLAP calculados en SPSS para la variable Competencias Digitales, se pueden observar los datos de la tercera variable del instrumento, en donde muestra la media que representa el valor promedio del conjunto de datos para dicha variable. Se observa la desviación típica o estándar sobre la dispersión media de la variable y que demuestra que es ≥ 0 . De igual manera se muestra la medida de dispersión de la variable.

Tabla 6.6

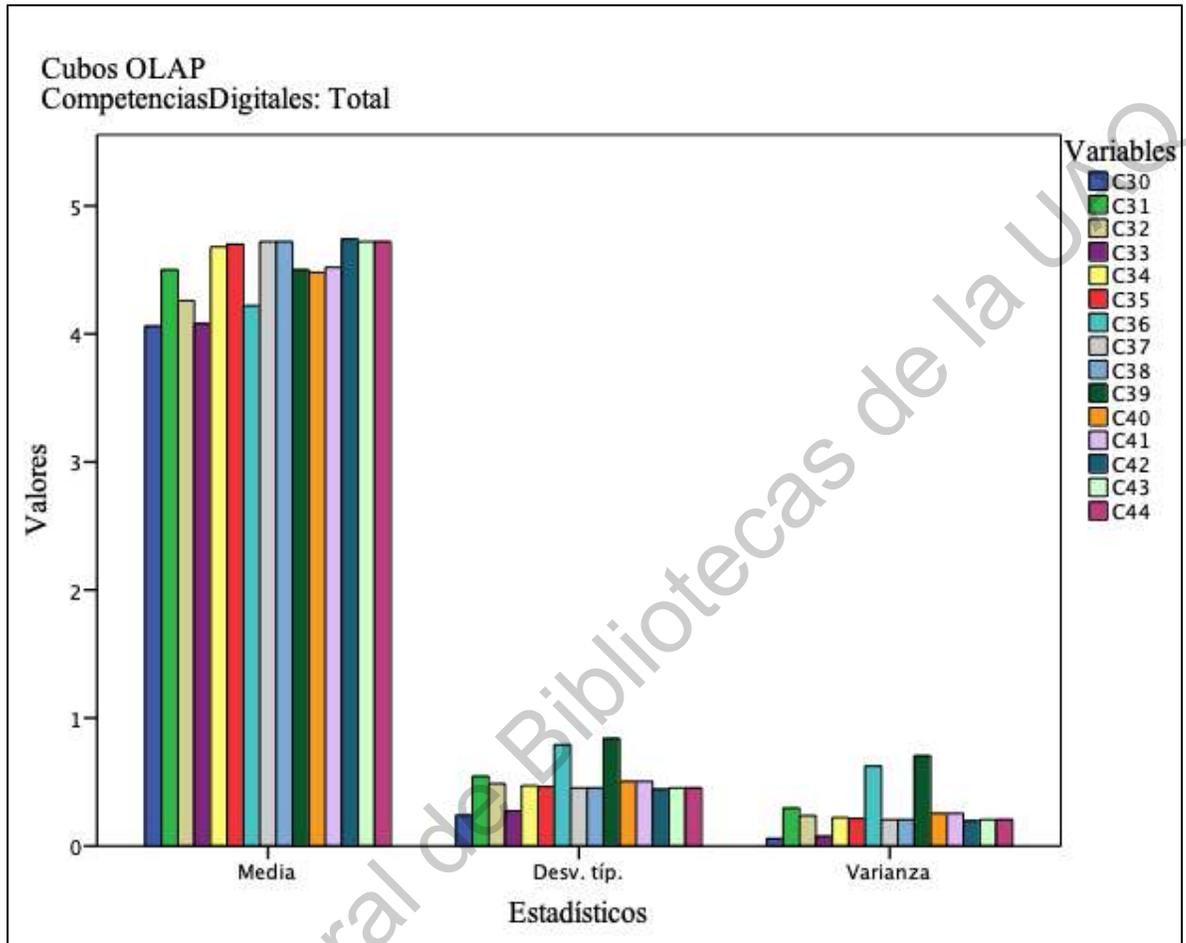
Informe OLAP Competencias Digitales

	N	Media	Desv. típ.	Varianza	% del total de N
C30	50	4.06	0.24	0.058	100.00%
C31	50	4.5	0.544	0.296	100.00%
C32	50	4.26	0.487	0.237	100.00%
C33	50	4.08	0.274	0.075	100.00%
C34	50	4.68	0.471	0.222	100.00%
C35	50	4.7	0.463	0.214	100.00%
C36	50	4.22	0.79	0.624	100.00%
C37	50	4.72	0.454	0.206	100.00%
C38	50	4.72	0.454	0.206	100.00%
C39	50	4.5	0.839	0.704	100.00%
C40	50	4.48	0.505	0.255	100.00%
C41	50	4.52	0.505	0.255	100.00%
C42	50	4.74	0.443	0.196	100.00%
C43	50	4.72	0.454	0.206	100.00%
C44	50	4.72	0.454	0.206	100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6.35 se observa de forma grafica el cubo OLAP de los datos de la variable de competencias digitales.

Figura 6.35 OLAP Competencias Digitales.

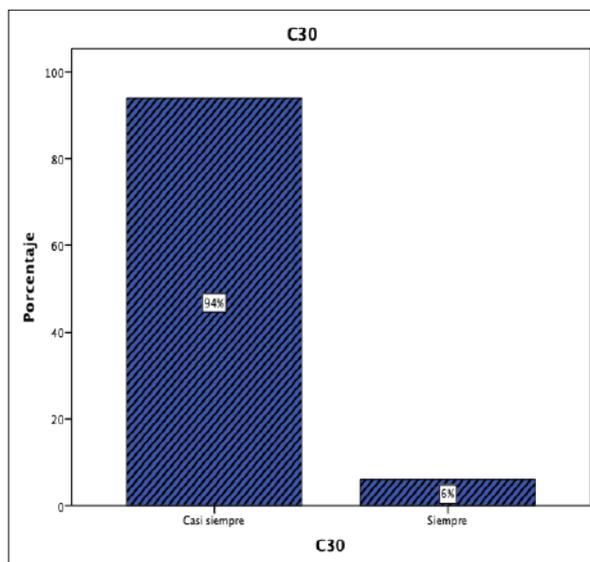


Fuente: Elaboración propia.

La variable *C* del instrumento de medición que corresponde a Competencias Digitales, los ítems se estructuraron con la finalidad de que los estudiantes pudieran seleccionar el valor de la siguiente escala para cada uno de ellos como se describe a continuación: 1. Nunca; 2. Muy pocas veces; 3. Muchas veces; 4. Casi siempre y 5. Siempre.

En la Figura 6.36 que corresponde al indicador de alfabetización informacional, se muestran los resultados donde el 94% de los estudiantes contestaron con el valor *Casi siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que aprenden de forma permanente para gestionar información digital y dar respuesta problemas planeados, mientras que el 6% contestaron con el valor *Siempre* de la misma escala.

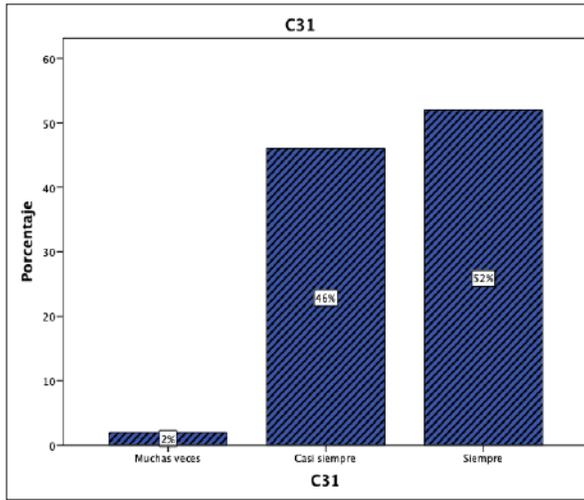
Figura 6.36 Aprendizaje de gestión de información digital.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.37 que corresponde al indicador de alfabetización informacional, se muestran los resultados donde el 53% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que se dan a la tarea de evaluar los resultados encontrados de la información consultada, mientras que el 46% contestaron con el valor *Casi siempre* y tan solo el 2% contestó *Muchas veces* de la misma escala

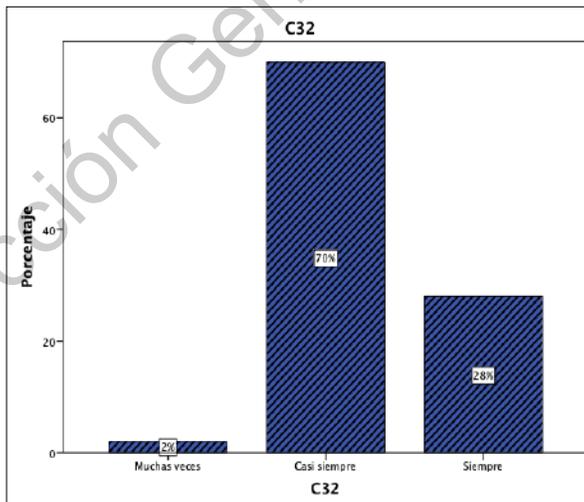
Figura 6.37 Evaluar resultados encontrados de información consultada.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.38 que corresponde al indicador de alfabetización informacional, se muestran los resultados donde el 70% de los estudiantes contestaron con el valor *Casi siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que organizan la información digital consultada, mientras que el 28% contestaron con el valor *Siempre* y el 2% con el valor de *Muchas veces* de la misma escala.

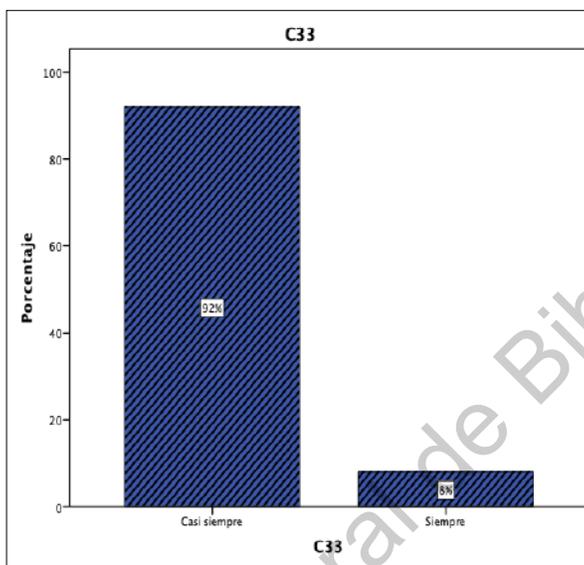
Figura 6.38 Organización de información digital consultada



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.39 que corresponde al indicador de alfabetización informacional, se muestran los resultados donde el 92% de los estudiantes contestaron con el valor *Casi siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que construyen conocimientos con base a la información digital gestionada, mientras que el 8% contestaron con el valor *Siempre* de la misma escala.

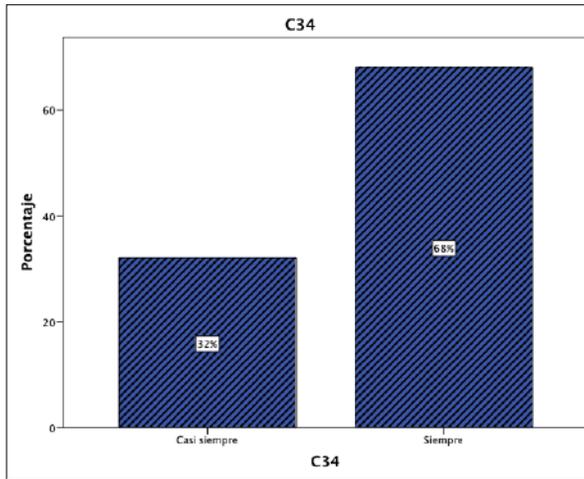
Figura 6.39 Construcción de conocimientos con base a la información digital.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.40 que corresponde al indicador de alfabetización informacional, se muestran los resultados donde el 68% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que los conocimientos adquiridos los comunican con base a la información que se ha consultados de fuentes digitales, mientras que el 32% contestaron con el valor *Casi siempre* de la misma escala.

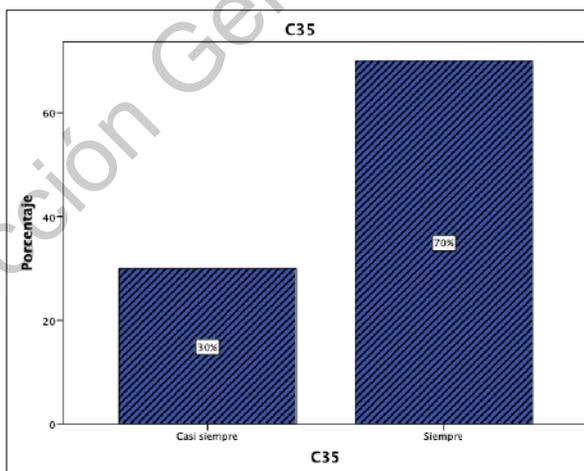
Figura 6.40 Comunicación de conocimientos adquiridos con información de fuentes digitales.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.41 que corresponde al indicador de alfabetización tecnológica, se muestran los resultados donde el 70% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que saben utilizar datos en diferentes formatos que son digitales de manera adecuada, mientras que el 30% contestaron con el valor *Casi siempre* de la misma escala.

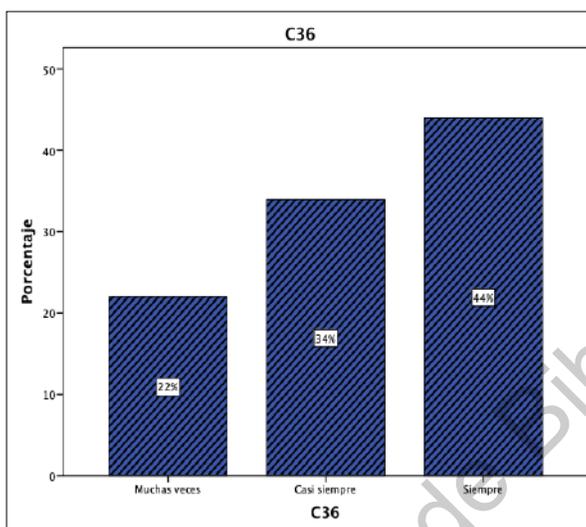
Figura 6.41 Capacidad de usar datos en diferentes formatos digitales.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.42 que corresponde al indicador de alfabetización tecnológica, se muestran los resultados donde el 44% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que conocen herramientas y formatos que sirven para expresar ideas de forma digital, mientras que el 34% contestaron con el valor *Casi siempre* y el 22% contestó con el valor de *Muchas veces* con la misma escala.

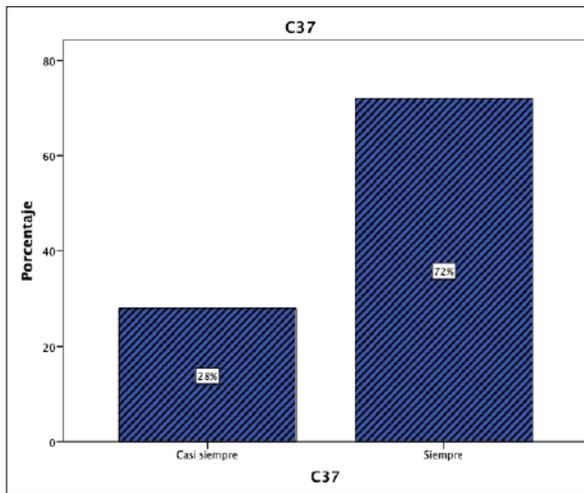
Figura 6.42 Uso de herramientas y formatos para expresar ideas de forma digital.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.43 que corresponde al indicador de alfabetización tecnológica, se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que se consideran ciudadanos digitales que están capacitados para comprender asuntos culturales, sociales y políticos con uso de las TIC, mientras que el 28% contestaron con el valor *Casi siempre* de la misma escala.

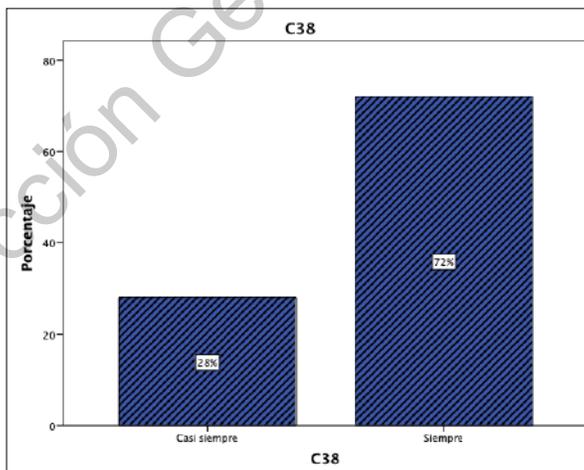
Figura 6.43 Ciudadano digital capacitado para la comprensión de asuntos culturales, sociales y políticos con uso de las TI.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.44 que corresponde al indicador de alfabetización tecnológica, se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que son capaces de organizar y gestionar hardware y software que ayudan a solucionar problemas en específicos, mientras que el 28% contestaron con el valor *Casi siempre* de la misma escala.

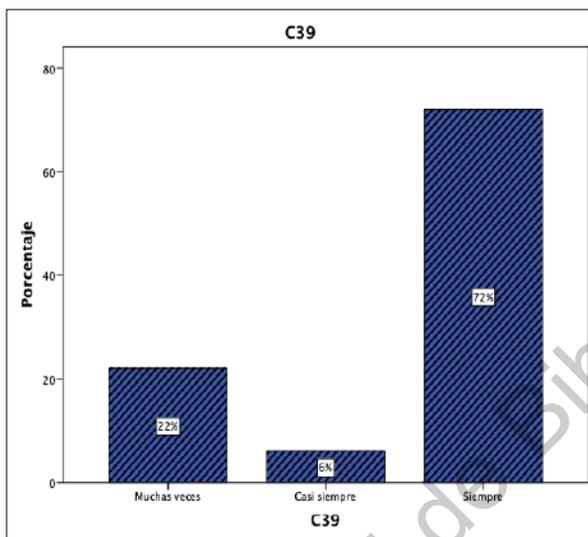
Figura 6.44 Capacidad de organizar y gestionar hardware y software.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.45 que corresponde al indicador de alfabetización tecnológica, se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que se consideran capaces de realizar tratamiento de datos en diferentes formatos digitales, mientras que el 22% contestaron con el valor *Muchas veces* y el 6% *Casi siempre* de la misma escala.

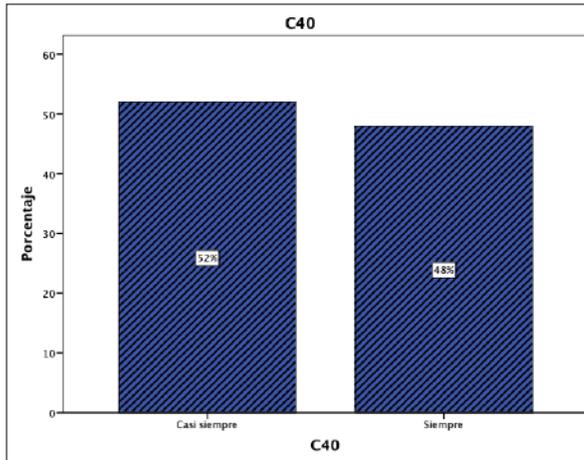
Figura 6.45 Capacidad de realizar tratamiento de datos en formatos digitales.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.46 que corresponde al indicador de alfabetización multimedia, se muestran los resultados donde el 52% de los estudiantes contestaron con el valor *Casi siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que aprenden de forma permanente al usar múltiples medios de expresión físicos o digitales para presentar o comunicar información, mientras que el 48% contestaron con el valor *Siempre* y el 6% de la misma escala.

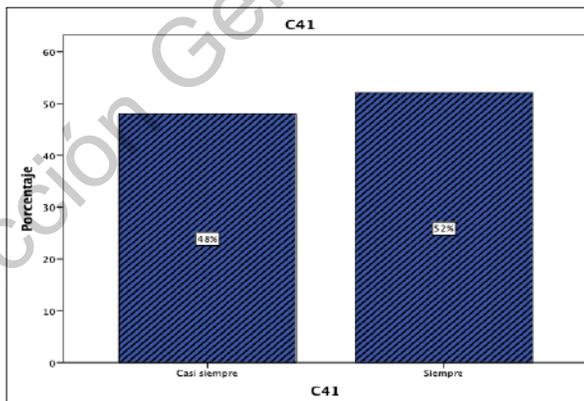
Figura 6.46 Aprendizaje para múltiples medios de expresión físicos o digitales.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.47 que corresponde al indicador de alfabetización multimedia, se muestran los resultados donde el 52% de los estudiantes contestaron con el valor *Casi siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que aprenden de forma permanente al usar múltiples medios de expresión físicos o digitales para presentar o comunicar información, mientras que el 48% contestaron con el valor *Siempre* y el 6% de la misma escala.

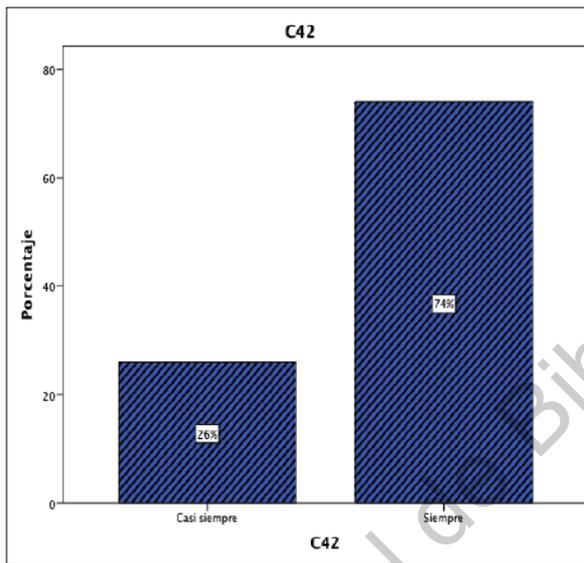
Figura 6.47 Comunicación de conocimientos con el uso de herramientas multimedia.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.48 que corresponde al indicador de alfabetización multimedia, se muestran los resultados donde el 74% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que son capaces de crear contenidos con herramientas multimedia, mientras que el 26% contestaron con el valor *Casi siempre* de la misma escala.

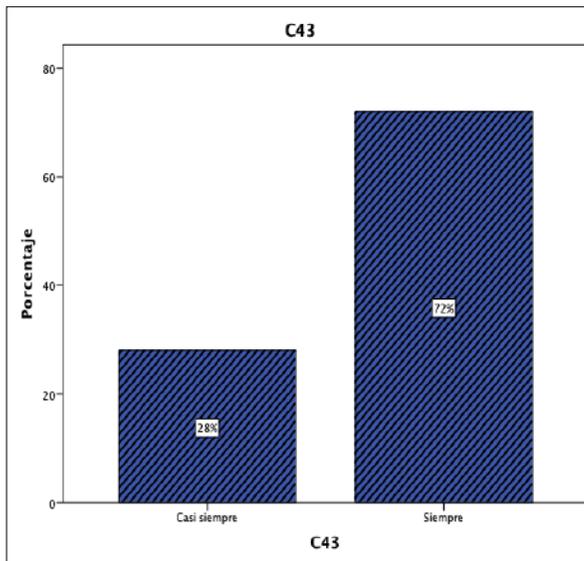
Figura 6.48 Capacidad de crear contenidos con herramientas multimedia.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.49 que corresponde al indicador de alfabetización multimedia, se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que construyen conocimientos con el acceso a herramientas multimedia, mientras que el 28% contestaron con el valor *casi siempre* de la misma escala.

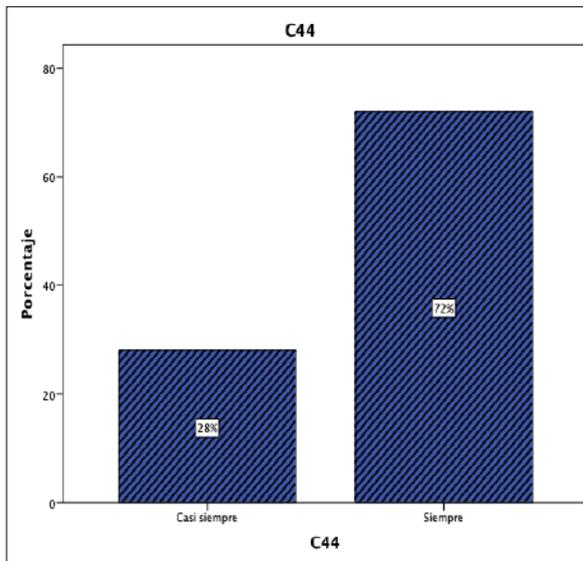
Figura 6.49 Construcción de conocimientos con el acceso a herramientas multimedia como: interactividad, digitalización del sonido, tratamiento digital de imágenes y gráficos.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6.50 que corresponde al indicador de alfabetización comunicativa, se muestran los resultados donde el 72% de los estudiantes contestaron con el valor *Siempre* que representa la frecuencia más alta con respecto a que son capaces de desarrollar habilidades interpretativas, necesarias para comunicarse con herramientas digitales de forma efectiva, mientras que el 28% contestaron con el valor *casi siempre* de la misma escala.

Figura 6.50 Capacidad de desarrollar habilidades interpretativas, necesarias para comunicarme con herramientas digitales de forma efectiva.



Fuente: Elaboración propia.

Sin duda alguna cada uno de los resultados reflejan de forma favorable el aprendizaje adquirido a través del uso de la metodología APCO, la mayoría de las respuestas que corresponden a los ítems del instrumento de medición. Cabe mencionar que esta investigación puede ser escalable, sobre todo en el desarrollo de nuevos módulos del sistema que corresponde a la plataforma web que utilizaron los estudiantes.

En comparación al instrumento de donde se identifica el problema de la investigación, los resultados que son los indicadores que se obtuvieron con la herramienta SPSS, son favorecedores incrementando el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias digitales.

6.4 Correlación de variables

Se realizó la observación de la variable Aprendizaje Colaborativo y Competencias Digitales con un análisis de correlación bivariada, con el objetivo de averiguar si estas dos variables tienen relación entre sí, en donde los resultados se muestran en la Tabla 6.7.

Tabla 6.7

Correlación entre variables

Correlaciones entre variables Aprendizaje y Competencias Digitales			
		Aprendizaje Colaborativo	Competencias Digitales
Aprendizaje	Correlación de Pearson	1	.617*
	Sig. (bilateral)		.025
	N	50	50
Competencias Digitales	Correlación de Pearson	.617*	1
	Sig. (bilateral)	.025	
	N	50	50

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

Esta correlación muestra que cuando los valores de una variable aumentan los valores de la otra variable también pueden aumentar. En este caso el nivel de significancia es menor de 0.05 y quiere decir que sí existe correlación significativa. La correlación de Pearson ($r=0.617$), señala que es una relación fuerte.

Por lo tanto, se demuestra la hipótesis alternativa, donde se especifica que existe una relación entre la variable aprendizaje colaborativo y la variable de competencias digitales debido al estadístico calculado. Sin duda alguna los estudiantes que usaron la metodología APCO desarrollaron competencias digitales debido al aprendizaje colaborativo que fue empleado para esta investigación.

7. Conclusiones

El diseño de la investigación ha permitido recabar información necesaria para responder a los objetivos planteados. Los instrumentos de recogida de datos han servido como fuente de información básicas para responder a los objetivos planteados en esta investigación.

Esta investigación constituye un estudio del proceso de aprendizaje colaborativo de los estudiantes de la Facultad de Informática, donde se detectó la problemática establecida. Se estudiaron las bases del aprendizaje colaborativo y se desarrolló el marco base como generar conocimiento con el uso de TE y el desarrollo de competencias digitales. El conocimiento reside en las personas y se genera en ellas, sin duda alguna el intercambio de ideas permite la creación de nuevo conocimiento de forma colaborativa, de esta manera se proporcionan aprendizajes permanentes con la participación de los miembros de un equipo.

Cumpliendo con los objetivos establecidos, se realizó una revisión del marco teórico, en el capítulo de aspectos teóricos de esta investigación, se mostraron los antecedentes y fundamentos teóricos del aprendizaje colaborativo, la tecnología educativa y las competencias digitales.

En capítulo de modelos heurísticos, se muestran los diferentes tipos de modelos de para el aprendizaje colaborativo, donde se emplean diferentes tipos de estrategias para poder ser llevadas a cabo.

En el capítulo de aspectos metodológicos se establecieron los objetivos de la investigación, la justificación de la misma, descripción de la hipótesis, definición de variables y el diseño del instrumento para la medición de datos.

El capítulo de modelo propuesto, es donde se cumple con el objetivo principal, de proponer una metodología basado en aprendizaje colaborativo que permita el aumento de competencias digitales en los estudiantes de la Facultad de Informática. El desarrollo de una

nueva metodología de aprendizaje colaborativo con el uso de técnicas de aprendizaje para los estudiantes de Licenciatura de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, la cual se aplicó en sesiones de clase con la finalidad de que los mismos estudiantes la usaran para el desarrollo de proyectos finales.

La investigación y la implementación del instrumento de medición con respecto a los tres puntos esenciales en la metodología APCO, los estudiantes que formaron parte de la muestra contestaron con el grado de satisfacción y de aprendizaje con las técnicas que utilizaron para el desarrollo de su proyecto.

Los indicadores son favorecedores para atender las necesidades y la problemática de esta investigación en cuanto al trabajo colaborativo como se definió al inicio. Esta metodología ya que ha sido aplicada puede favorecer a las buenas prácticas docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes de nivel superior, ya que hoy en día el uso de la TE facilitan este nuevo modelo donde el docente ocupa el rol de facilitador de situaciones medidas de aprendizaje.

Se analizaron los datos obtenidos para demostrar si existía una correlación entre las variables $OB-A$ y $OB-C$, que corresponden a las observaciones de la variable A de aprendizaje colaborativo y la variable C de competencias digitales, con los resultados de aceptación de la hipótesis alternativa ya que se encontró una gran nivel de significancia que demuestra que mientras que los estudiantes aprendan de forma colaborativa sus niveles de desarrollo de competencias digitales será elevado, cumpliendo con alfabetización informacional, alfabetización tecnológica, alfabetización multimedia y alfabetización comunicativa.

Sin duda alguna la Universidad tiene un rol de forma especial en estos tiempos de evolución, que los estudiantes tengan acceso a la información y también a la formación como ciudadanos digitales con la implementación de modelos y metodologías conformadas por técnicas nuevas de aprendizaje. Por último, se concluye en esta investigación mencionando que se cumplen los objetivos planteados y la hipótesis en condiciones de aceptada ya que los resultados cuantitativos lo sustentan.

Dirección General de Bibliotecas de la UAG

1. REFERENCIAS

- Aceña, M. (2006). Herramientas de evaluación en el aula. Estados Unidos: Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Obtenido el 10 de agosto de 2017 desde: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pdacj820.pdf.
- Álvarez, F. (2018). La Tecnología y el nuevo modelo educativo en México. Reseller communication magazine. <http://www.reseller.com.mx/index.php?section=page&idArticulo=4555>
- Barba, J.J.(2012). El Proyecto de aprendizaje tutorado cooperativo. Una experiencia en el grado de maestra de Educación Infantil. Revista de Docencia Universitaria. REDU. Monográfico: Buenas prácticas docentes en la enseñanza universitaria, 10 (1), 123–144. Obtenido el 4 de agosto de 2018 en <http://redaberta.usc.es/redu>.
- Brufee, K. (1995). Sharing our toys. Cooperative learning versus collaborative learning. Change. Cambio: la revista de educación superior, 27(1), pp. 12-18.
- Cabrera, E. (2008). La colaboración en el aula: Más que uno más uno. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado. 12(3). pp. 1-16
- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). DigComp 2.1. The digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. Recuperado de Comisión Europea website [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Cenish, G. Santos, G. Aprendizaje colaborativo Online: indagación de las estrategias de funcionamiento. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación en Tecnología. 1(1). Disponible en: http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/files/No1/10_Aprendizaje_Colaborativo_Online.pdf Obtenido el 17 de Mayo de 2018.

- Collazos, C., Guerreo, L. y Vergara, A. (2008). Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. Obtenido desde Universidad de Chile el 10 de noviembre de 2017 desde:
http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/Apren_colaborativo_nuevos_rols.pdf
- Cranton, P. (1996). Types of group learning. Obtenido el 4 de septiembre de 2017 desde:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ace.36719967105/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED
- Delhij, R. van Solingen, W.(2015.). La guía de eduSCRUM: “las reglas del juego”. Disponible en: <http://www.SCRUMguides.org/docs/SCRUMguide/v1/scr um-guide-es.pdf> consultado el 10 de agosto de 2018.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blake, A. y O’Malley, C. (1999). The evolution of re- search on collaborative learning. In Spada, H. and Reimann, P. (editores), Learning in Humans and Machines: Towards an interdisciplinary learning science. pp. 189-211. Oxford:Elsevier.
- Durán, M., Gutiérrez, I., y Prendes, M.P.(2016). Análisis conceptual de modelos de competencia digital del profesorado universitario. RELATEC: Vol. 15(1) (2016). educational environments. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 27(4), 144-153.
- Feito, R. (2008) Competencias educativas: hacia un aprendizaje genuino. Andalucía Educativa. (66). Obtenido el 20 de Agosto de 2017 desde:
http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/tg/macroacademiaquimica/Competencias%20educativas.aprendizajegenuino_FeitoAlonso.pdf
- Ferrari, A., Neza, B. y Punie, Y. (2014). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. eLearning Papers, 38, 3-17. Recuperado de www.openeducationeuropa.eu/en/elearning_papers
- Frade, L. (2009) La evaluación por competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato. México, D.F: Inteligencia educativa.

- García, A. y Troyano, Y. (2010). Aprendizaje cooperativo en personas mayores universitarias. *Revista interamericana de Educación de Adultos*, 32(1), 7- 24.
- García, Ó., Tapia, D. I., Alonso, R. S., S. R., & Corchado, J. M. (2011). Ambient intelligence and collaborative e-learning: a new definition model. *Academia.edu*. Obtenido el 13 de septiembre de 2017, desde: https://www.academia.edu/32803883/Ambient_intelligence_and_collaborative_e-learning_a_new_definition_model?auto=download
- González, G., & L. D. (2005). Aprendizaje Colaborativo: una experiencia desde las aulas universitarias. *Redalyc*, 8, 21-44.
- Gros, B. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa.
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28). Obtenido el 10 de septiembre de 2017, desde: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111716009.pdf>
- Iborra, A., e Izquierdo, M. (2010). ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el contenido y el producto de la actividad grupal. *Revista General de Información y Documentación*, nº 20, pp. 221-241.
- INTECO (2009). *Curso de desarrollo ágil*. España, España.
- Sutherland, J., y Schwaber, K. (1996). *La guía de Scrum*. Recuperado 10 mayo, 2018, desde <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>
- Johnson, D. (1995). *Los nuevos círculos del aprendizaje*. EUA: ADCD.
- Larraz, V. (2013). *La competencia digital a la Universitat*. (Tesis Doctoral. Programa de doctorat de la Universitat d'Andorra.) Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10803/113431>
- León del Barco, B. (2015). Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: entrenamiento previo en habilidades sociales y dinámica de grupo. *Revista de educación*. 22 (1). Consultado el 20 de Mayo de 2018.
- Lerena, J. M. (2013). *Aplicación para la gestión de proyectos ágiles con SCRUM*. España: Universidad de La Rioja.

- López, P. (2011). Aprendizaje Colaborativo para la gestión de conocimiento en redes educativas en la web 2.0. Universidad Nacional de Educación a Distancia: Madrid.
- Luque, M.J. y Lalueza J.L. (2013). Aprendizaje colaborativo en comunidades de prácticas en entornos de exclusión. Un análisis de las interacciones. Revista de educación Madrid. Disponible en: <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97517/re36215.pdf?sequence=1>. Consulta [2018, 15 de Mayo].
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. Consultado el 24 de febrero de 2018 de: en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102314> ISSN 1315-883X
- Margain, M., Muñoz, J., ÁlvarezF. (2009). Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. Investigación y Ciencia, 17 (44), 22-28. Universidad Politécnica de Aguascalientes. Revista Investigación y ciencia. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/html/674/67411476005/>
- Marín Trejo, R. (2017). Diseño y evaluación de un instrumento de la competencia digital docente (Tesis Doctoral). Universidad de Islas Baleares.
- Marín, V., Negre, F., Pérez A. (2014). Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLE) para el aprendizaje colaborativo. Revista electrónica de investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica. [En línea] 21(42), Disponible en: <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=42&articulo=42-2014-03>. Consultado el 17 de mayo 2018.
- Martí, E. (1996): Trabajamos juntos. Cuadernos de Pedagogía. (255), pp.54-58. McInnerney, J., & Roberts, T. (2004). Collaborative or Cooperative Learning? En T. Roberts, Online Collaborative Learning: Theory and Practice (págs. 203-214). Ed. Idea Group Inc.
- Morales, F. X., Fernandez, M. M., Vazquez, M. A., & Hoffmann, V. E. (2008). La estructura y naturaleza del capital social en las aglomeraciones territoriales de empresas. Fundación BBVA, Economía y Sociedad. España: Rubes Editorial.

- Muñoz, J.M., Serrano, R., y Marín, V. (2014). El aprendizaje colaborativo y su desarrollo a través de mapas mentales. Una innovación educativa en la formación inicial docente. *Revista Facultad de Educación*. 13 (2). Disponible en: <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/39368/1/159511.pdf>. Consultado el 17 de Mayo 2018.
- Osalde, M.E.(2015). El aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo en el ámbito educativo. México: Universidad Mexicana.
- PANITZ, T. (1996): A definition of Collaborative vs Cooperative learning. Recuperado el 24 de Agosto de 2017 desde: http://colccti.colfinder.org/sites/default/files/a_definition_of_collaborative_vs_cooperative_learning.pdf
- Roselli, N. (1999). La Construcción Sociocognitiva entre Iguales. Rosario: IRICE.
- Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria.
- Ruiz, M. (2007). Instrumentos de evaluación de competencias. Universidad Tecnológica de Chile. Recuperado en: http://www.ciea.ch/documents/s07_chile_ref_ruiz.pdf
- Salavera, C. y Antoñanzas, J. (2011). Las habilidades de comunicación como elemento de innovación educativa: estrategias de aprendizaje. *Revista de educación*. 12 (2). Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3694718>. Consultado el 20 de Mayo de 2018.
- Salinas, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación. En J. Cabero (Ed.). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación* (pp. 199-227). Madrid: Síntesis.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1(1), 3.
- Slavin, R. E. (1992): Cooperative processes that influence achievement. En Hertz-Lazarowitz, R. y Miller, N. (Eds.) (1992): *Interaction in cooperative Groups: The theoretical anatomy of group learning*. Cambridge University Press. PP. 145-173.

- Solaz-Portolés J.J., Rodríguez, C., Gómez, A. Y Sanjosé, V. (2010) Conocimiento metacognitivo de las estrategias y habilidades mentales utilizadas para resolver problemas: un estudio con profesores de ciencias en formación. Revista de educación.
- Stigliano, D. y Gentil, D. (2006). Enseñar y aprender en grupos cooperativos. Argentina: Novedades Educativas.
- Sutherland, J.(2016) SCRUM: El arte de hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo. Editorial Oceano, Apr 1, 2016 - Business & Economics.
- Torrelles, C. (2011). Competencia de trabajo en equipo: Definición y categorización. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 15(3), 329-344.
- Villasana, N. y Dorrego, E. (2007) Habilidades sociales en entornos virtuales de trabajo colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación a distancia. 10 (2). Disponible en : <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2526568>. Consultado el 15 de Mayo de 2018.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The development of higher psychological processes, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Woolfolk, A (1999). Psicología Educativa. México: Prentice Hall.

8. Anexos

8.1 Encuesta

ANEXO 1. Instrumento de medición

Finalidad. El instrumento tiene como objetivo analizar el aprendizaje colaborativo, el uso de tecnología educativa y el desarrollo de competencias digitales con base a la metodología implementada del modelo APCO del proyecto de investigación “Metodología de Técnicas Didácticas de Aprendizaje Colaborativo basado en competencias Digitales y Tratamiento de información”.

La **variable A** corresponde al Aprendizaje Colaborativo, contesta a cada uno de los ítems con base a la siguiente escala.

1-- Muy en desacuerdo

2-- Desacuerdo

3-- Neutral

4—De acuerdo

5-- Muy de acuerdo

A. Aprendizaje Colaborativo							
	Indicador	ítem	1	2	3	4	5
A.1		¿Con la realización de actividades en equipo, se desarrollan habilidades para argumentar opiniones críticas?	<input type="checkbox"/>				
A.2		¿El trabajo en equipo es una forma de adquirir mejores conocimientos?	<input type="checkbox"/>				
A.3		¿El trabajo en equipo permite dar mejores soluciones a problemas?	<input type="checkbox"/>				
A.4		¿Asignar responsabilidades a los miembros del equipo permite lograr los objetivos a cumplir?	<input type="checkbox"/>				
A.5		¿De manera personal, el trabajo en equipo me ayuda a desarrollar de forma	<input type="checkbox"/>				

		activa mi propio proceso de aprendizaje?					
A.6		¿De manera personal, el trabajo en equipo me ayuda a entender los conocimientos e ideas de los miembros del grupo?	<input type="checkbox"/>				
A.7		¿De manera personal, el trabajo en equipo me permite buscar información, investigar y aprender de forma autónoma?	<input type="checkbox"/>				
A.8		¿El trabajo en equipo permite una mejor organización para el desarrollo de actividades planeadas?	<input type="checkbox"/>				
A.9		¿El trabajo en equipo permite tener mejor comunicación?	<input type="checkbox"/>				
A.10		Deben existir normas, establecidas por los estudiantes para el funcionamiento del equipo.	<input type="checkbox"/>				
A.11		Deben definir roles que van a desempeñar cada uno de los miembros del equipo para el funcionamiento del equipo.	<input type="checkbox"/>				
A.12		Deben concretar horarios y lugar de las reuniones para el funcionamiento del equipo.	<input type="checkbox"/>				
A.13		Al hacer un trabajo en equipo, se reúnen para planificar los diferentes pasos que se tienen que realizar.	<input type="checkbox"/>				
A.14		Participan equivalentemente todos los componentes del equipo.	<input type="checkbox"/>				

La **variable B**, corresponde a Tecnología educativa contesta a cada uno de los ítems con base a la siguiente escala.

1-- Muy en desacuerdo

2-- Desacuerdo

3-- Neutral

4—De Acuerdo

5-- Muy de acuerdo

B. Tecnología Educativa							
	Indicador	ítem	1	2	3	4	5
B.15		¿Soy capaz de utilizar distintos dispositivos según sus características tecnológicas?	<input type="checkbox"/>				
B.16		¿Navego por internet con diferentes navegadores web?	<input type="checkbox"/>				
B.17		¿Domino distintas herramientas para el tratamiento de la información, tales como procesadores de texto, hojas de calculo, base de datos?	<input type="checkbox"/>				
B.18		¿Investigo y resuelvo problemas en los sistemas y aplicaciones?	<input type="checkbox"/>				
B.19		¿Soy capaz de utilizar distintas herramientas de tratamiento de imagen, audio y video digital?	<input type="checkbox"/>				
B.20		¿Me puedo comunicar con otras personas utilizando herramientas de comunicación?	<input type="checkbox"/>				
B.21		¿Se utilizar software de trabajo colaborativo utilizando herramientas online?	<input type="checkbox"/>				

B.22		¿Configuro y resuelvo problemas que se presenten relacionados con hardware, software y sistemas de redes para uso del aprendizaje y productividad?	<input type="checkbox"/>				
B.23		¿Desarrollo materiales donde utilizo las TIC de manera creativa, apoyando la construcción de conocimientos?	<input type="checkbox"/>				
B.24		¿La implementación de Tecnología Educativa, permite llevar a cabo el proceso de aprendizaje colaborativo?	<input type="checkbox"/>				

Los **ítems B. 25 – B.30** tendrán que contestarse bajo la escala de satisfacción con los valores como se muestra a continuación:

- 1- Muy insatisfecho
- 2- Relativamente insatisfecho
- 3- Indiferente
- 4- Relativamente satisfecho
- 5- Muy satisfecho

B- Tecnología Educativa (Sistema)							
	Indicador	ítem	1	2	3	4	5
B.25	Usabilidad de la Plataforma	¿Cuan satisfecho te encuentras con el modulo de planificación de la plataforma?	<input type="checkbox"/>				
B.26		¿Cuál es el nivel de satisfacción del uso del modulo de organización de tareas de la plataforma?	<input type="checkbox"/>				
B.27		¿Cuál es el nivel de satisfacción del uso del modulo de monitorización de avances de actividades de la plataforma?	<input type="checkbox"/>				

B.28		¿Cuál es el nivel de satisfacción de la función para compartir archivos de texto en la plataforma?	<input type="checkbox"/>				
B.29		¿Cuál es el nivel de satisfacción de la vista de línea del tiempo con respecto al avance de las actividades?	<input type="checkbox"/>				
B.30		¿Cuál es el nivel de satisfacción del uso y edición de tableros de la plataforma?	<input type="checkbox"/>				

La **variable C** corresponde a Competencias Digitales adquiridas, contesta a cada uno de los ítems con base a la siguiente escala.

- 1—Nunca
- 2—Muy pocas veces
- 2—Muchas veces
- 4—Casi siempre
- 5—Siempre

C. Competencias Digitales							
	Indicador	ítem	1	2	3	4	5
C.31	Alfabetización informacional	¿Aprendo de manera permanente a gestionar información digital para dar respuesta a problemas planteados?	<input type="checkbox"/>				
C.32		¿Me doy a la tarea de evaluar los resultados encontrados de la información consultada?	<input type="checkbox"/>				
C.33		¿Organizo la información digital consultada?	<input type="checkbox"/>				
C.34		¿Construyo conocimientos con base a la información digital gestionada?	<input type="checkbox"/>				

C.35		¿Comunico los conocimientos adquiridos con base a la información consultada de fuentes digitales?	<input type="checkbox"/>				
C.36	Alfabetización tecnológica	¿Se utilizar datos en diferentes formatos digitales, de forma adecuada?	<input type="checkbox"/>				
C.37		¿Conozco herramientas y formatos para expresar ideas de forma digital?	<input type="checkbox"/>				
C.38		¿Me considero un ciudadano digital capacitado para la comprensión de asuntos culturales, sociales y políticos con uso de las TIC?	<input type="checkbox"/>				
C.39		¿Soy capaz de organizar y gestionar hardware y software que ayuden a solucionar problemas en específico?	<input type="checkbox"/>				
C.40		¿Me considero capaz de realizar tratamiento de datos en diferentes formatos digitales?	<input type="checkbox"/>				
C.41	Alfabetización multimedia	¿Aprendo de manera permanente a usar múltiples medios de expresión físicos o digitales para presentar o comunicar información?	<input type="checkbox"/>				
C.42		¿Comunico conocimientos con el uso de herramientas multimedia?	<input type="checkbox"/>				
C.43		¿Soy capaz de crear contenidos con herramientas multimedia?	<input type="checkbox"/>				
C.44		¿Construyo conocimientos con el acceso a herramientas multimedia como: interactividad, digitalización del sonido, ¿tratamiento digital de imágenes y gráficos?	<input type="checkbox"/>				
C.45	Alfabetización comunicativa	¿Soy capaz de desarrollar habilidades interpretativas, necesarias para	<input type="checkbox"/>				

		comunicarme con herramientas digitales de forma efectiva?					
--	--	---	--	--	--	--	--

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

8.2 Publicación: Wulfenia Journal (Klagenfurt, Austria). Vol 26, No. 4; abril 2019

Challenges of collaborative work with use of educational
technology in students from a higher education institution in
Mexico

Araceli García Contreras

Tel. 419 107 97 43 e-mail: araceli.garcia.contreras@uaq.mx

Rosa María Romero González

Tel. 442 131 49 43 e-mail: rossy@uaq.mx

Reyna Moreno Beltran

Tel. 442 137 99 97 e-mail: reyna.moreno@uaq.mx

Gabriela Xicoténcatl Ramírez

Tel. 442 144 69 85 e-mail: gabyxico@uaq.mx

Universidad Autónoma de Querétaro

Abstract

Teaching methods in institutions have changed, and thus new requirements include educating students to become the main participants in the evolution of current information society. Collaborative learning is one of the methods to improve learning with the help of information and communication. This paper shows the analysis that was made with the application of a measuring instrument, a Likert scale survey where 1 represents the lowest value and 5 the highest value where the degree of internal consistency of the scale was determined. The instrument on collaborative work was applied in a higher education institution. The objective was to show the results obtained regarding challenges of

collaborative work and the proposal of a methodology for collaborative learning: APCO¹.

Keywords: collaborative learning, educational technologies, ICT and competencies

1.1 Introduction

Panitz (1997) explains that, in collaborative learning, authority can be shared while the responsibility of group actions is accepted among all. The author mentions that the processes are designed to interact and facilitate the final outcome of a goal or a product for a group of people working together. Collaborative learning has five characteristic elements: a) Individual responsibility: all members are individually responsible for their performance within the group; b) Positive interdependence: to achieve the common objectives, each member must rely on the others; c) Collaboration skills: each member's needed skills should be used to allow the group to work effectively, such as teamwork, leadership and conflict resolution; d) Promotional interaction: each member has to interact to develop interpersonal relationships, and establish effective learning strategies; e) Group process: the group has to reflect gradually to be able to evaluate the processes and functioning that is affected by the changes generated to achieve greater effectiveness.

1.1.2 COLLABORATIVE LEARNING

McInnemy & Roberts (2004) consider that the success of collaborative learning takes place when students express doubts and comments on something they do not understand between classmates. Four characteristics of collaboration are described: a) Knowledge is shared between students and teachers as in the classes taught in a traditional way, where the teacher has the role of the person in charge of delivering data and the students only contribute ideas, their experiences or their knowledge; b) Authority is shared between teachers and students, and both parties establish the course's objectives, which allows choosing how to achieve objectives; c) Teachers motivate students to learn new ways of learning, acting

¹ *Aprendizaje colaborativo* in Spanish.

as mediators, which is the most important role of collaborative learning; d) Each participation or contribution made by each of the members of the class in heterogeneous groups must be respected and appreciated. Bruffee (1995) refers to consensus-group collaborative learning and states that advanced preparation is needed to work with groups of students. This preparation has four stages: selecting groups, designing tasks by group, group achievements, sharing the concepts and specialized discourse with the teacher and/or the class. This methodology has the function of measuring success and distinguishing it from students' traditional work. Bruffee (1995) calls this "iterated social imbrication of knowledge", or the opportunity that the student has to relate the adequate concepts to represent the realities of discussion. Table 1 gathers some conceptualizations of collaborative work.

Roselli (2016) points out that the Theory of Collaborative Learning is the most representative expression of educational socioconstructivism. It is not a unitary theory, but a set of theoretical lines that highlight the constructive value of sociocognitive interaction and coordination among learners. Álvarez (2018) mentions that each of the elements of collaborative learning (positive interdependence, personal responsibility or the development of social skills) constitute new lines of research when it comes to improving the effectiveness of study case exercises resolved through collaborative learning. It is important to differentiate collaborative and cooperative learning. Cooperative learning focuses on task division to later integrate them for goal achievement, while collaborative learning is shared responsibility that gives more emphasis to the process rather than the task.

The conceptualization of collaborative work tends to be similar for different authors. There are different methodologies that support collaborative work, such as SCRUM, a process in which good practices are applied on a regular basis to work collaboratively as a team and obtain the best possible result in a project. These practices support each other and their selection originates in the study of the work of highly productive teams. SCRUM is an iterative and incremental framework for project development and is structured in cycles called Sprints. Each iteration lasts between 1 to 4 weeks and they follow each

other. Mariño (2014) mentions that, as an agile method, it is a mode of adaptive development, rather than predictive; it is oriented to people, rather than to processes; and it employs the incremental construction model based on iterations and revisions. In SCRUM, the practices are used to maintain an agile control (Figure 1).

1.1.4 Educational technology. There are different definitions of Educational Technology (ET). It can be understood as the process development of a set of systematic and accompanying knowledge techniques to design, measure and manage schools as educational systems. UNESCO defines ET as a systematic way of conceiving, applying and evaluating the set of teaching and learning processes, considering the technical resources and the type of interactions that exist, in order to obtain a more effective education.

According to Area (2004), ET is a pedagogical environment about the media involving culture and education, where different contributions from the social sciences intervene. It is a discipline that studies the processes of teaching and dissemination through technology in different environments and educational contexts. Postmodern ET considers cultural objects and tools that people interpret under their own schemes, media, information, and communication technology, as well as study methods in ET research that mix both quantitative and qualitative approaches in order to reach objectives, and the nature of the case studied.

1.1.5 The challenge of collaborative work using ET. Students must take an active rather than a passive role in the learning process, since the main objective is to develop their problem-solving abilities in any environment. They must acquire the necessary skills to be individuals of the information society. Some of the negative aspects of collaborative work are shown in Figure 2.

2.1 METHODOLOGY.

The problems that exist among the students of a higher education institution were investigated in order to detect the problems that interfere in the collaborative work through the application of a data collection instrument. A quantitative methodology was used to determine the results of the survey, since the sample consisted of students performing collaborative work while developing the final project of a course. The study hypothesis was: "If they identify the challenges that influence collaborative learning of the students in one of Mexico's higher education institution, then strategies to promote this kind of learning may be proposed". Thinking about this type of activities carried out collaboratively, work satisfaction surveys were carried out in a representative part of the population with a group of students from a course. The survey was divided into three sections, the first section described the name of the survey with the objectives and instructions, the second section requested the demographic data and in the third section the variables were defined: *integration* (items A1- A2), *organization* (items B3-B7), *interaction* (items C8-C13), *functioning* (items D14-D16), and *result quality* (items E17-E21).

Data analysis was conducted using IBM SPSS, which is a predictive analysis software that helps find new opportunities, improves efficiency and minimizes the risk to obtain deep and significant data insights (IBM). First, reliability analysis was performed by calculating the Cronbach's Alpha for the instrument, which is the coefficient that analyzes the internal consistency of the scale as a dimension of its reliability by calculating the correlation between scale items. Processing summary showed 25 valid cases, with no item excluded; and all 25 fulfilled with 100% of the students surveyed. The reliability statistic showed that of the 21 elements where it refers to the items that the instrument is composed of. A Cronbach's Alpha of .976 was obtained; each one of the answers regarding student satisfaction was analyzed through descriptive statistics shown below. Answers regarding student satisfaction were analyzed through descriptive statistics.

3.1 RESULTS.

Detected problems showed that: at the end of the semester, the students have to deliver final projects for different subjects, where the knowledge acquired during the semester is measured in the solution of a specific problem. This project is part of its final evaluation and, in general, it is a collaborative work. Some of the problems that arise in the performance of collaborative work between students are limited to the following conditions: students work most of the time only with their friends, as they get choose whom they want to work with, rejecting others without any reason; they distribute tasks and work individually, and finally integrate each member's result; they lose different points of view and ways of performing tasks; they take on the same roles in all the tasks they perform; there is a lack of communication; there is a lack of motivation, since project delivery is perceived as mandatory instead of viewing it as a learning strategy and they do not have a specific methodology to work collaboratively. The most important results are detailed in figures 3-9. The analysis shows that students already work collaboratively, but they lack knowledge to do it correctly. They need to know about methodologies and tools to be able to perform their skills better in collaboration with other team members. The intention of this research is to design a competency model based on collaborative work using educational technology, considering the following: The competency model of Poblete (2007), who determines that competencies are necessary in general society, and not only in college settings. Each of the students must commit to having the proper dedication to develop competencies. This learning combines theory with practice, rather than being a memorization system. The time students spend on class work is more important than the teacher's time, emphasizing how the student works autonomously to do research, rather than focusing on taking notes of what the teacher says. The organization of the lessons should be done with the objectives of adapting the teaching and learning methods to the objective of acquisition of competences by the students.

4.1 PROPOSAL.

The APCO methodology is proposed to allow the development of information processing skills and

digital competence in students of the Faculty of Informatics and to boost their social skills such as respect, problem solving, work habits (autonomy, responsibility, organization), capacity for critical thinking, and initiative. A mixed investigation will be used and the methodology of collaborative learning based on patterns for the production and use of learning objects (MACOBA) will be applied (Figure 10). It is based on the educational model of higher education institutions that are governed by the teaching-learning paradigm focused on the student and competency-based education (Margain, Muñoz, & Álvarez, 2010).

The proposed methodology establishes 4 phases: The first one is the use of MACOBA where, in the aspect of teaching collaborative learning patterns (CLP), a pattern is defined as a solution for a recurring problem. This is followed by levels of requirements, analysis, design and development, implementation, and assessment. It allows to communicate knowledge based on experience in an area of interest. Collaborative learning is the main motivation for employing patterns in the teaching-learning process, which have a defined format where the name of the employer, the problem to solve, the solution, the context and an example are specified. In the second phase, digital competencies and information processing are developed through the use of ICT. In the third phase, students work with the development of social skills such as problem solving, respect, work habits and critical thinking. The collaborative learning process with the results occurs in the final phase. The objectives of this methodology are to identify good teaching practices in the application of collaborative learning strategies to facilitate people training, determine, and specifically document the levels of pattern design for collaborative learning and create a pattern language to facilitate the Collaborative learning design and develop competences.

5.1 CONCLUSIONS.

Competency Based Learning is considered part of the integral development of the individual. But, what is integral development? It is the recognition of different types of knowledge: (1) Knowing how to know: learn and develop new knowledge, which is related to lifelong learning and throughout a person's

development, in all areas, academic, professional, and social; (2) Knowing how to do: considers the mastery of methods, strategies and techniques that have an approach to the development of various personal and professional tasks; (3) Knowing how to be: considers the whole set of attitudes acquired and the ways in which people adapt, which allows the development of social competences. It can be concluded that there are limitations of collaborative learning that can be improved and, in the best of cases, can disappear with the proposal of the APCO methodology that allows the development of competencies for information processing and digital competence.

References

Álvarez, S. (2018). Aprendizaje colaborativo para las relaciones públicas: el análisis de marcos en la formación de portavoces. *index.comunicación*, 8(2), 33-58. Obtenido el 15 de junio de 2018 desde <http://journals.sfu.ca/indexcomunicacion/index.php/indexcomunicacion/article/view/355/370>

Area, M. (2004). Web docente de Tecnología Educativa. Universidad de La

Laguna. Obtenido el 20 de Marzo de 2018 el

http://tecnologiaedu.us.es:http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/tema_2.pdf

Becker, S.; Cummins, M.; Davis, A.; Freeman, A.; Hall Giesinger, C. and Ananthanarayanan, V. (2017). NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Brufee, K. (1995). Sharing our toys. Cooperative learning versus collaborative learning. *Change. Cambio: la revista de educación superior*, 27(1), pp. 12-18.

Guitert, M., y Giménez, F. (2000). Aprender a colaborar. En Campiglio, A. Y Rizzi, R. (Eds.). *Cooperar en clase. Ideas e instrumentos para trabajar en el aula*. Madrid, Publicaciones del MCEP.

Gros, B. (2000). *El ordenado invisible*. Barcelona: Gedisa.

Lucero, M (2004). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*.

Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Revista Laurus*, 23(13), pp. 269

- McInnemeey, J., & Roberts, T. (2004). Collaborative or Cooperative Learning? En T. Roberts, Online Collaborative Learning: Theory and Practice (pp. 203-214). Ed. Idea Group Inc.
- Margain, M., Muñoz, J., Álvarez, F. (2009). Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. Investigación y Ciencia, 17 (44), 22-28. Universidad Politécnica de Aguascalientes. Revista Investigación y ciencia. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/html/674/67411476005/>
- Mariño, S. (2014). Implementación en el diseño SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. Scientia Et Technica, 19, (pp. 413-418)
- Panitz, T. (1996): A definition of Collaborative vs Cooperative learning. Recuperado el 24 de Agosto de 2017 desde: http://colceti.colfindex.org/sites/default/files/a_definition_of_collaborative_vs_cooperative_learning.pdf
- Panitz, T. y Panitz, P.(1998). Encouraging the use of collaborative learning in Higher Education. NY: Graland Publishing.
- Poblete, M., & Villa, A.(2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Universidad de deusto bilbao. Ediciones Mensajero.
- Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. Propósitos y representaciones. Revista de psicología educativa. 4 (1). pp. 219-280. DOI: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC. Universitiers and Knowledge Society Journal.

Tables

Table 1. Definitions for collaborative work.

AUTHORS	DEFINITIONS
Panitz & Panitz, 1998	Interaction process oriented towards the construction of consensus. Authority is shared and everyone accepts responsibility for the actions of the group.
Guitert & Giménez, 2000	Process in which each individual learns more than they would learn on their own, as a result of the interaction of the team members. Collaborative work occurs when there is reciprocity between a group of individuals who know how to differentiate and contrast their points of view in such a way that they generate a process of knowledge construction.
Gros, 2000	Process in which the parties commit to learn something together. What must be learned can only be achieved if the work of the group is carried out in collaboration. It is the group that decides how to perform the task, what procedures to adopt, how to divide the work or tasks to be performed. Communication and negotiation are key in this process.
Salinas, 2004	The analysis of teacher-student and student-student interaction is fundamental; since the work seeks the achievement of academic goals, as well as the improvement of social relations.
Lucero, 2004	Set of instructional and entertainment methods supported with strategies to encourage the development of mixed skills (learning, personal and social development), where each group member is responsible for both their learning as well as the group's.

Roselli (2016)	The Theory of Collaborative Learning is the most representative expression of educational socioconstructivism. It is not a unitary theory, but a set of theoretical lines that highlight the constructive value of sociocognitive interaction and coordination among learners.
Álvarez (2018)	Each of the elements of collaborative learning (positive interdependence, personal responsibility, or social skill development) constitute new lines of research by themselves when it comes to improving the effectiveness of case study exercises solved through learning collaborative.

Figures.

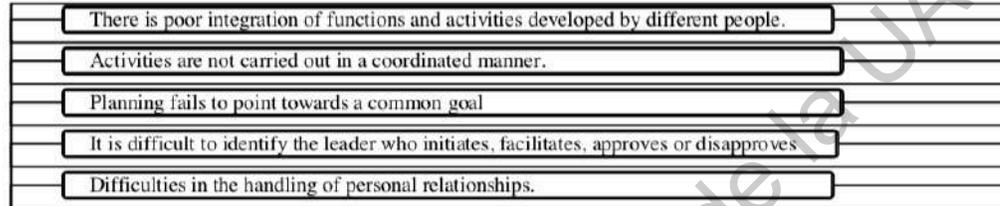
Figure 1. SCRUM as an agile method

SCRUM	Iteration review
	Incremental development
	Development over time
	Team's self appraisal
	Collaboration

Source: own elaboration.

Description. SCRUM, the practices are used to maintain an agile control.

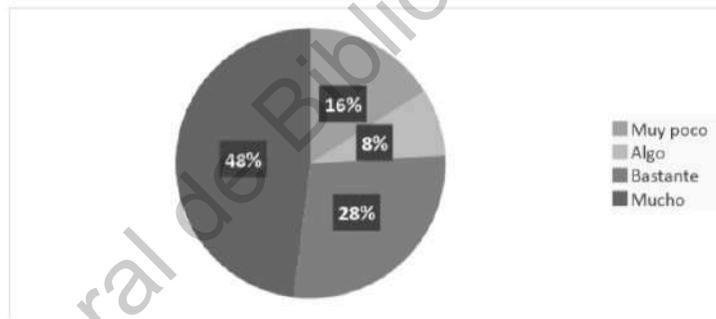
Figure 2. Negative aspects of collaborative work.



Source: own elaboration.

Description. The figure shows some of the negative aspects of collaborative work.

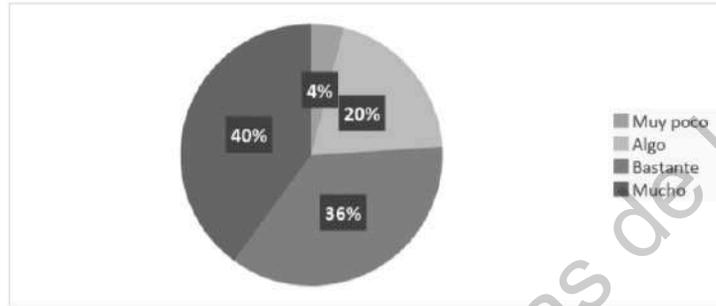
Figure 3. Item A1



Source: own elaboration.

Description. Regarding integration, item A1 concerns students feeling familiar with the knowledge and experience of each member of their team. The highest frequency represents 48% while 52% of students have some difficulty.

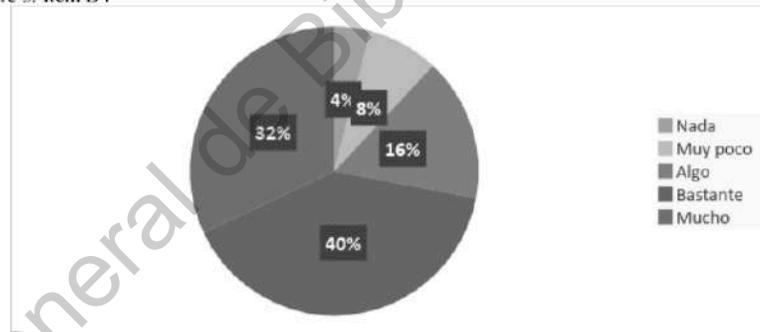
Figure 4. Item A2



Source: own elaboration.

Description. Item A2 surveys whether students can identify and use each member's skills set, where 40% represents the highest frequency, and 60% have some difficulty.

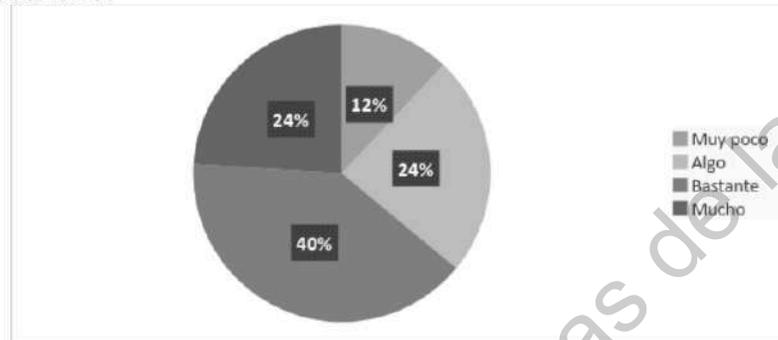
Figure 5. Item B4



Source: own elaboration.

Description. Item B4 regards *organization*, and is about students dividing work into sub-areas with deadlines, where there was a 40% highest frequency, and the majority of 60% had some type of difficulty to do so.

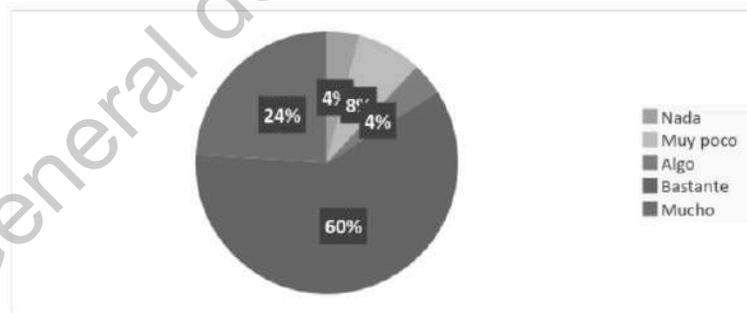
Figure 6. Item C8



Source: own elaboration.

Description. Variable C concerns *interaction*, and item C8 questions whether a constructive criticism and feedback is made by each team member, where 40% of the students surveyed represent the highest frequency, and 60% report difficulties.

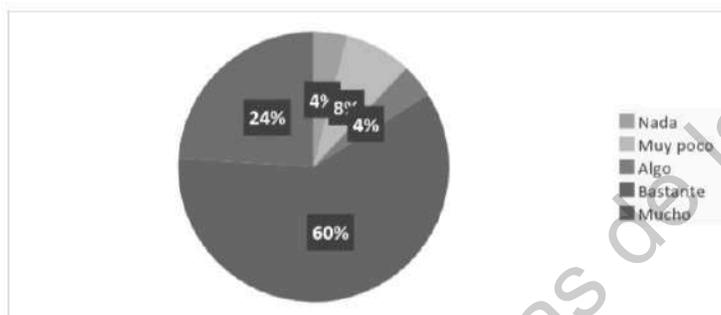
Figure 7. Item E7



Source: own elaboration.

Description. In quality of results for the question Is the result integrated and coherent? 60% of the surveyed students represent the highest frequency, however the rest reported some difficulty.

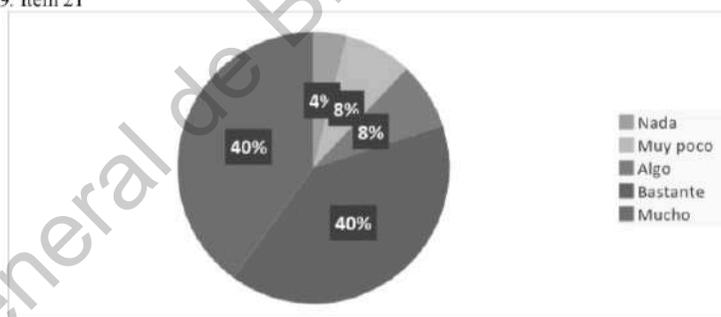
Figure 8. Item E18



Source: own elaboration.

Description. Were the objectives established by the teacher fulfilled? It can be seen that 52% of the students surveyed represent the variable more frequently.

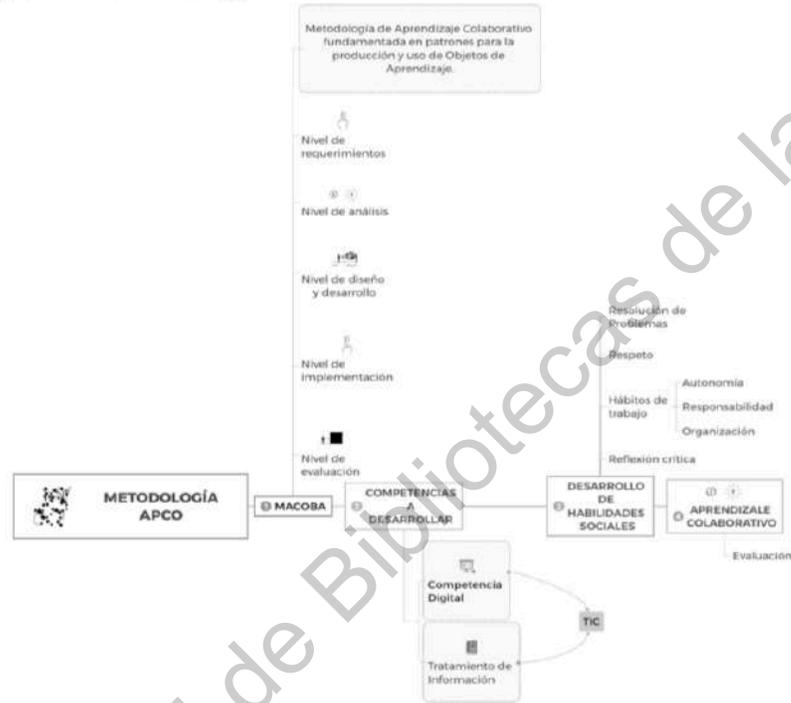
Figure 9. Item 21



Source: own elaboration.

Description. As shown in Figure 9 of the item E21 regarding satisfactory *participation* in collaboration with team members, results show 40% of the students surveyed represent the variable most frequently.

Figure 10. APCO methodology



Source: own elaboration.

Description. The APCO methodology defines four phases for its implementation. 1- MACOBA model.

2- Competences to develop. 3- Development of social skills. 4- Collaborative Learning.