



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ciencias
Escuela Profesional Matemática Aplicada

**Modelo matemático del aprendizaje colaborativo bajo el enfoque demercados
financieros de capitales**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Matemática Aplicada

Autores

Jairo Trejo Huerta
Luis Antonio Trujillo Valverde

Asesor

Mg. Alvites Jorge Israel Santa Cruz

Huacho - Perú
2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL MATEMÁTICA APLICADA

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Trejo Huerta, Jairo	47190066	20/12/2023
Trujillo Valverde, Luis Antonio	45949265	20/12/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Mg. Jorge Israel, Santa Cruz Alvites.	15736009	0000-0003-0956-5959
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dra. Mirtha Sussan, Trejo de Ríos	32812343	0000-0002-2755-9950
Dr. Jorge Luis, Rojas Paz	16698556	0000-0002-6077-4409
Dr. Miguel Ángel, Aguilar Luna Victoria	17854491	0000-0003-1699-1913

MODELO MATEMÁTICO DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO BAJO EL ENFOQUE DE MERCADOS FINANCIEROS DE CAPITALES

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	17%	1%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repository.eafit.edu.co Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Metropolitana Trabajo del estudiante	1%
5	studylib.es Fuente de Internet	1%
6	documentop.com Fuente de Internet	1%
7	vsip.info Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad de Burgos UBUCEV Trabajo del estudiante	<1%



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ciencias
Escuela Profesional Matemática Aplicada

**Modelo matemático del aprendizaje colaborativo bajo el enfoque demercados
financieros de capitales**

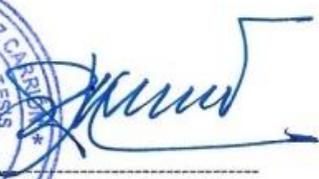
MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR



Dra. Mirtha Sussan Trejo de Ríos
PRESIDENTE



Dr. Jorge Luis Rojas Paz
SECRETARIO



Dr. Miguel Ángel Aguilar Luna Victoria
VOCAL



Mg. Jorge Israel Santa Cruz Alvites
ASESOR

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres, quienes siempre están y estarán presentes en cada uno de mis logros.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por darme salud para poder culminar este proyecto tan importante para mí desarrollo profesional. Al esfuerzo, lucha y dedicación de mis padres y maestros para ayudarme a llegar al punto en donde hoy me encuentro, que sin duda no ha sido un proceso sencillo, pero ellos han sido mi motivo para culminar mi tesis con éxito y obtener mi profesión

ÍNDICE

DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1 Descripción de la realidad problemática	15
1.2 Formulación del problema	15
1.2.1 Problema General.....	15
1.2.2 Problemas Específicos	16
1.3 Objetivos de la investigación	16
1.3.1 Objetivo General.....	16
1.3.2 Objetivo Específicos	16
1.4 Justificación de la Investigación	16
1.5 Delimitación del estudio	17
1.6 Viabilidad del estudio	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la Investigación	18
2.1.1. Antecedentes internacionales	18
2.1.2. Investigaciones nacionales	19
2.2. Bases teóricas.....	19

2.3. Definiciones de términos básicos	35
2.4. Formulación de la Hipótesis.....	36
2.4.1 Hipótesis General	36
2.4.2 Hipótesis Específicos.....	36
2.5 Operacionalización de Variables e Indicadores	36
CAPÍTULO III.....	37
METODOLOGÍA	37
3.1 Diseño Metodológico	37
3.1.1. Tipo de Investigación.....	37
3.1.2. Nivel de Investigación	37
3.1.3. Diseño de la investigación	37
3.1.4. Enfoque de la investigación	37
3.2 Población y Muestra	38
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
3.4 Técnicas para el procesamiento de información	38
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS.....	39
4.1. Análisis de los resultados.....	39
CAPÍTULO V.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1. Conclusiones	55
5.2. Recomendaciones.....	55
REFERENCIAS	56
6.1. Referencias bibliográficas	56

RESUMEN

El **Objetivo** de la presente investigación fue construir un modelo matemático bajo un enfoque de mercados financieros que permita cuantificar la eficiencia de los equipos de trabajo colaborativo, como **Metodología** la investigación tiene un diseño de tipo explicativo el cual esta basado en la discusión y el análisis crítico con un enfoque cualitativo aplicado al ámbito de la educación, cuya población son las teorías y metodologías relacionadas a la ciencia de la educación y la teoría de mercados financieros de capitales, la muestra está basada específicamente al trabajo colaborativo en el salón de clase y los mercados financieros de capitales además para la recolección de datos se realizó a través de la técnica del análisis documental. **Resultados**, se ha interpretado el trabajo colaborativo con ayuda de la teoría de los mercados financieros de capitales el cual es en realidad un estilo de argumento teórico que permite generar un nuevo paradigma para la metodología del trabajo colaborativo, además se ha demostrado que se puede modelar en términos económicos y matemáticos una de las corrientes educativas contemporáneas. **Conclusión** se puede construir un modelo matemático en base a los mercados financieros de capitales, para el trabajo colaborativo en el salón de clase.

Palabras claves: Aprendizaje colaborativo, Mercados financieros, termino económico y matemático.

ABSTRACT

The **Objective** of this research was to build a mathematical model under a financial markets approach that allows to quantify the efficiency of collaborative work teams, as **Methodology** the research has an explanatory design based on discussion and critical analysis with a focus qualitative applied to the field of education, whose population are the theories and methodologies related to the science of education and the theory of financial capital markets, the sample is specifically based on collaborative work in the classroom and financial capital markets. In addition, for data collection, it was carried out through the documentary analysis technique. **Results**, collaborative work has been interpreted with the help of the theory of financial capital markets, which is actually a style of theoretical argument that allows generating a new paradigm for the methodology of collaborative work, it has also been shown that it can be modeled in economic and mathematical terms one of the contemporary educational currents. **Conclusion** a mathematical model can be built based on financial capital markets, for collaborative work in the classroom.

Keywords: Collaborative learning, Financial capital markets. economic and mathematical term.

INTRODUCCIÓN

Las circunstancias de hoy en día y los avances tecnológicos permiten al docente aplicar diferentes metodologías de trabajo en el aula de clase con la finalidad de mejorar cada día el proceso enseñanza aprendizaje, una de estas la metodologías está el trabajo colaborativo en donde al docente le permite integrar proyectos de trabajo cuyo desarrollo es de carácter grupal exigiendo que todos los alumnos participen o colaboren con la finalidad de llegar a metas consensuadas, frente a esta dinámica de trabajo, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal construir un modelo matemático basado en el enfoque de mercados financieros que permita establecer o cuantificar la eficiencia de los equipos de trabajo en el aula de clase y esa manera exponer de forma clara y detallada la importancia que tiene la teoría de los mercados financieros en la educación. Para ello se ha creído por conveniente distribuirlo al presente trabajo por capítulos según detalle:

En el capítulo I se formula el problema dentro del contexto educativo tanto general como específicos, además se plantea los objetivos, la justificación de la propuesta planteada, así mismo se establece la delimitación de dicho estudio y la viabilidad de la propuesta.

El capítulo II comprende el marco teórico el cual está dedicado exclusivamente a fundamentar la necesidad de llevar a cabo la investigación, señalando los antecedentes los cuales se basan en las investigaciones tanto internacionales como nacionales, así mismo comprende los fundamentos teóricos de nuestra propuesta, en donde se define algunos aspectos importantes de los mercados de capitales, así como el fundamento matemático pertinente. Luego se formula las hipótesis necesarias para la elaboración de nuestra propuesta y la respectiva operacionalización.

El capítulo III constituye el marco metodológico en donde incluye el diseño de la investigación, señalando puntualmente el tipo, el nivel y el diseño de nuestra investigación, además incluye la población y muestra donde se hizo el estudio, así como se considera las técnicas de recolección de los datos y las técnicas de procesamiento de la información de los mismos.

El capítulo IV pone de manifiesto los resultados haciendo un análisis exhaustivo e interpretativo de los datos a través de tablas y gráficos, para luego hacer una contrastación con las hipótesis planteadas.

El capítulo V está dedicado a la discusión de los resultados en ello se trata de vincular y contrastar los resultados obtenidos en la investigación con los obtenidos de otras investigaciones garantizando de esa manera la importancia de la investigación.

El capítulo VI corresponde a las conclusiones basados en los resultados y discusión obtenida para luego exponer algunas recomendaciones a trabajos posteriores que se puedan realizar a raíz de la experiencia obtenida en la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

De acuerdo con Amaya y Prado (2007), “El aprendizaje está en un cambio permanente en el comportamiento de un individuo el cual se adquiere por intermedio de la práctica o la experiencia y puede manifestarse en el futuro.” (pag.33-35). En ese sentido, cabe resaltar la observación hecha por Friss (2003), al citar a Azpiazu et al. (2001), “La sociedad está experimentando transformaciones fundamentales desde la era industrial a la era de la información. El motor de la era de la información es el aprendizaje y el conocimiento” (pag.45). Por lo tanto; tal como sostiene Roeders (1997) “es necesario hacer una nueva orientación de la visión de la educación, rediseñar la educación y sus metodologías, redefinir los roles y responsabilidades de los integrantes del quehacer educativo, con la finalidad de reingenierizar los procesos organizativos del sistema educativo” (pag.65).

De lo expuesto se infiere que la sociedad de este nuevo milenio, está orientada y centrada en los servicios humanos, profesionales y técnicos; pues se está realizando el tránsito entre la sociedad de manufactura a la de mente factura. Pues los conocimientos son el principio axial y recurso principal de esta nueva sociedad emergente; razón que a merita la apertura de nuevos marcos teóricos de entendimiento de las metodologías que propicien el desarrollo del aprendizaje y el conocimiento.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

- ¿Se podrá construir un modelo matemático en base a los mercados financieros de capitales, para el trabajo colaborativo en el salón de clase?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Los principios del aprendizaje colaborativo y la teoría de mercados financieros de capitales serán suficientes para entender la dinámica del trabajo colaborativo?
- ¿Es posible construir un modelo matemático que describa el comportamiento del trabajo colaborativo?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

- Construir un modelo matemático bajo el enfoque de mercados financieros de capitales con la finalidad de cuantificar la eficiencia (o función beneficio) de los equipos de trabajo colaborativo en el salón de clase.

1.3.2 Objetivo Específicos

- Exponer de forma clara y detallada los principios del aprendizaje colaborativo y la teoría de mercados financieros de capitales con la finalidad de entender la dinámica del trabajo colaborativo.
- Elaborar un modelo matemático que describa el comportamiento del trabajo colaborativo y cuyos elementos sean las relaciones producidas durante la experiencia de aprendizaje.

1.4 Justificación de la Investigación

La investigación se justifica por las razones siguientes:

- Como la sociedad post-industrial, está centrada en los servicios humanos, profesionales y técnicos, es necesario en marcar teóricamente las metodologías educativas con la finalidad de visualizar, diagnosticar, prever, pronosticar y establecer nuevas alternativas metodológicas para el desarrollo del conocimiento.

- Según Dewey (1989) “todo modelo matemático es una herramienta que aproxima al objeto investigado y depende del marco teórico referencial elegido” (p.107). Generalmente, expresa relaciones entre variables, que en el caso particular de esta investigación son: los equipos de trabajo colaborativo y el tráfico en la transmisión de información, los cuales por cierto serán transformados en conocimiento y a su vez alojados en bodegas peculiares que cada equipo creará con la finalidad de ser comercializados.
- La justificación de esta investigación se enmarca en su contenido y originalidad ya que su fin es proponer una metodología alternativa de seguimiento, acompañamiento y control de los equipos de trabajo colaborativo en el aula.

1.5 Delimitación del estudio

Luego de haber descrito el problema general relacionado al tema de investigación, se propone delimitar el objeto investigado enmarcándose en la parte conceptual de las finanzas en particular de la teoría de mercados financieros de activos y el análisis matemático, todo ello con fines metodológicos, debido a que estos instrumentos permiten ampliar el espectro visual de análisis.

1.6 Viabilidad del estudio

Como es natural, el estudio y obtención de materiales, así como la recolección, procesamiento y análisis de los datos que sirvieron para la verificación de la funcionalidad del modelo construido requieren de financiamiento económico, estos fueron financiados con los recursos propios del investigador. Además, la política de apoyo y cooperación y orientación recibida de los asesores, solidificaron la experiencia que se tiene en investigación, considerando además que la realización de esta tesis es, factible y a la vez viable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Según Landa et al (2011) “Uno de los principios del aprendizaje colaborativo indica que los mismos estudiantes son los encargados de diseñar su propia estructura de interacciones y mantienen el control en las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje” (pp. 46-48). Uno de los precursores de este modelo educativo fue el pedagogo norteamericano Dewey (1972), quien indicaba sobre la importancia de construir conocimientos interiormente en el aula a partir de la interacción y la ayuda entre pares en forma consecuente. Como los mercados financieros de capitales han sido ampliamente estudiados a través del tiempo por la economía, las finanzas corporativas y las matemáticas. (pp.45-47).

Por tal motivo los antecedentes de nuestra propuesta se pueden encontrar en los siguientes trabajos de investigación:

2.1.1. Antecedentes internacionales

Sepúlveda (2013) en su investigación que lleva como título “*Aproximación al modelo del mercado de tele- comunicaciones en Colombia desde la perspectiva de control*”, presentada ante el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad EAFIT para efectos de optar el título de Master of Science en Matemáticas Aplicadas, se plantea como uno de sus objetivos establecer un modelo matemático para el mercado de las telecomunicaciones móviles en la ciudad de Colombia basado en los espacios de estados con fines de simulación.

Harary y Norman (1953). En su libro "*Graph Theory as a Mathematical Model in Social Science*", Group Dynamics, University of Michigan, resalta las ventajas de usar un modelo matemático en las ciencias sociales, y en particular de usar gráficos para representar las relaciones interpersonales en grupos de individuos y la "espacio de vida" de una persona. Dado que los gráficos han sido discutidos por muchos científicos sociales utilizando diferente terminología.

Por su parte, Landa, F & Montes, M & Córdova, S. (2010) Curso-taller de Técnicas Activas y Colaborativas. MAGIS PUCP, en una de sus conclusiones indican que los estudiantes comprometidos en el aprendizaje colaborativo, en su progreso grupal como individual, asimilaron mejorar su capacidad de investigativa sobre todo en fondos científicos, el mismo que definitivamente ayudará a mejorar su aprendizaje y a desarrollar una mejor difusión académica en su escuela, llegando a continuación al desarrollo de su tesis de investigación.

2.1.2. Investigaciones nacionales

Roeders, P. (1997) Aprendiendo juntos. Independent senior consultant in education and training, as well as developmental aid modalities. (2da Ed.) Lima: Walkiria.

Amaya y Prado (2007). Estrategias de aprendizaje para universitarios: un enfoque constructivista. Distrito Federal, México: Trillas.

Consejo Nacional de Educación (CNE). Proyecto Educativo Nacional al 2021: La Educación que queremos para el Perú. Resolución Suprema N. 001- 2007-ED.

2.2. Bases teóricas

Para desarrollar un modelo matemático del trabajo colaborativo bajo el enfoque de los mercados financieros de capitales es necesario entender que el aprendizaje bajo esta dirección

depende del intercambio de investigación entre los integrantes de cada grupo, quienes están involucrados en el nivel de logro como para lograr su propio aprendizaje de los demás tal como manifiesta Huarca (2015) “ los Mercados de Capitales es una agrupación conformado tanto de compradores como de vendedores de activos financieros cuyo principal objetivo del primero es financiarse y el objetivo del segundo es obtener ganancias por cada venta de sus activos, los cuales pertenecen al Sector público” (pp. 33-37).

Dado que se tiene 2 tipos de activos financieros: de capital (acciones) y de deuda (bonos o títulos públicos). En este trabajo de investigación, se pretende la construcción de un modelo matemático en base a las estructuras algebraicas.

VARIABLE 1: Mercado Financiero de capitales

El comportamiento del consumidor define la dinámica del mercado ya que es el resultado del vaivén incesante entre la oferta y la demanda, su equilibrio y estabilidad es el resultado de un punto matemático.

Guevara (2015) en su tesis de grado considera algunas definiciones económicas tales como:

Mercado

Chávez (1997) señala que: Toda economía se establece mediante el intercambio de bienes. Este intercambio se desarrolla de manera permanente por diferentes medios; razón por la cual, toda relación que conlleve a intercambio de bienes y servicios de manera continua, acciones de compra y venta, de manera general, en acreencias y deudas, todo esto involucra un concepto especial llamado Mercado, que, en resumen, se le llama como el lugar donde se localizan la oferta y demandade bienes y servicios. (pp. 56-57).

Por su parte Samaniego (2010), detalla como mercado: “al escenario (lugar físico o virtual) donde se establecen transacciones o acuerdos de negocios y en el que existe intercambio de bienes y/o servicios entre compradores y vendedores” (p. 41).

Gómez (2007), señala que: “Los mercados son, espacios donde se realizan compras y se venden cosas, especialmente dinero. Dicho concepto se observa simple, sin embargo, el objeto de las transacciones es el tiempo, dado que se vende o se compra capacidad adquisitiva en el futuro” (pp.33-35).

Activo y portafolio

Samaniego (2010) el activo es “Cualquier propiedad que pueda producir beneficios económicos” (p. 17).

Guevara (2015) define por portafolio como “Una colección de activos, que pueden ser acciones, derivados, bonos, etc. Los magnos inversores mantienen carteras que incluyen múltiples activos para especular sobre mayores rendimientos y apuntalarse si uno de esos activos eventualmente cae.” (pp. 45-47).

Algunos activos como ejemplos son los índices de mercados, así como las monedas extranjeras.

En relación a la clasificación de los negociadores del Mercado, Los negociadores del mercado pueden ser clasificados en 3 grupos:

- a) **Los replicadores**, vienen hacer los que reducen el riesgo a lomas pequeño y tratan de no exponerse a cambios adversos en cuanto a valores de los activos.
- b) **Los especuladores**, son aquellos negociadores que asumen un lugar firme en el mercado. Compiten tanto a la subida como a la bajada del precio.
- c) **Los arbitradesores**. Son aquellos negociadores que buscan fallas en el sistema.

Bolsa de valores

Se trata de una organización privada que brinda a sus miembros las oportunidades necesarias para ordenar y negociar la compra y venta de acciones y otros valores de acuerdo con las órdenes de los clientes. Cooperación; Certificado. etc.

La bolsa proporciona al público y a sus integrantes instalaciones, mecanismos y herramientas tecnológicas para facilitar las negociaciones de valores emitidos públicamente a precios determinados mediante subastas.

Las bolsas de valores cumplen las siguientes funciones:

- a) Legitiman los precios del mercado.
- b) Favorecen una retribución eficiente de los recursos.
- c) Contribuyen a la contribución de activos financieros.
- d) Entregan liquidez a la inversión, de tal manera que poseen títulos o acciones los pueden convertir en dinero.

Participantes de la bolsa de valores

Los participantes de la bolsa de valores varían según el país o la organización económica de estos. Por lo tanto, en líneas generales los participantes de la bolsa de valores son:

- a) Entes emisoras.
- b) Intermediarios financieros.
- c) Inversionistas.
- d) Autoridades y organismos regulatorios.

Mercado Financiero

Es un espacio, físico, virtual o ambos, en el que se intercambian activos financieros entre agentes económicos y se definen los precios de estos activos.

Los mercados financieros constituyen un área destinada a convertir los ahorros de las familias y empresas en inversiones. La ley de la oferta y la demanda se aplica a los mercados financieros.

La función principal de los mercados financieros es mediar entre los ahorradores y quienes necesitan financiación. Las funciones del mercado financiero son:

- a) Poner en contacto a los entes económicos que desean invertir en él.
- b) Fijar un precio adecuado a cualquier activo.
- c) Reducir los plazos establecidos y los costos de intermediación el cual facilita la circulación de los activos.
- d) Proporcionar liquidez a los activos.

Derivados

Guevara (2015) indica que: “Un derivado financiero, llamado también producto derivado, es una herramienta financiera cuyo valor depende de otros activos. Se usan para transferir riesgo” (pp. 34-36).

Se llama payoff de un derivado o de un activo o portfolio al resultado final de la inversión. Según Maurette (2006) los derivados más usados son:

a) El contrato forward

“Viene hacer un pacto de compra o venta un determinado activo a un precio S en un momento T también llamado maduración o tiempo de vencimiento a un precio K , llamado precio de ejercicio o strike price. A menudo estos acuerdos no se llevan a cabo en los mercados financieros, sino over-the-counter, por ejemplo en un banco con uno de sus clientes más importantes. Una de las partes está en posición Long acordando comprar el activo, mientras que la otra parte está en posición short acordando vender el activo mientras que la otra parte está en posición en un determinado tiempo T bajo un precio K sin costo inicial. El

payoff es $S_T - K$ en la posición Long y $K - S_T$, donde S_T es el valor del activo a tiempo T . Es decir, un lado gana y el otro pierde la misma cantidad” (pp .77-78).

b) El contrato Futuro

Es análogo al forward con la única diferencia que el futuro se negocia en el mercado, con los tecnicismos como representantes. Otra de la diferencia es que en el futuro el comprador tiene que realizar un depósito o prima (p. 76).

c) El contrato opción

Contrato que le asiste al empresario el derecho a comprar y la opción putt, le da la opción de vender. Esta opción es llamada Europea si sólo puede ser ejercida en un tiempo T hasta la fecha de expiración.

El payoff, de una call es el máx. $\{S_T - K, 0\}$ ya que si $S_T > K$ se ejerce a K y se vende a S_T , lo que da un ingreso de $S_T - K$. Caso contrario si la opción no se ejerce y el payoff es 0.

Análogamente:

El putt, es el máx. $\{K - S_T, 0\}$. El hecho de que uno tenga el derecho y no la obligación es lo que hace difícil la valuación de una opción” (p.70).

Mercado de capitales

Un tipo de mercado financiero donde los representantes compran y venden activos financieros de empresas que cotizan en bolsa. Tiene las siguientes características:

a) El inversionista se convierte en accionista de la empresa mediante la compra de título (acciones) y su participación es proporcional al monto invertido.

b) La inversión implica mayor riesgo porque es un mercado con rendimientos más variables, es decir, los precios fluctúan más.

c) Sin garantías de cumplimiento.

d) No hay plazos definidos y cada uno decide cuándo comprar y vender valores.

e) Es relativamente fácil comprar y vender valores debido a la abundancia de liquidez.

Elementos que conforman los mercados de capitales

Según Guevara et al (2015). Los elementos del mercado de capitales son: “La emisión, oferta, intermediación y negociación de instrumentos, emitidos en serie o en bloque, para los cuales se realizan ofertas públicas y que confieren a sus titulares crédito, capital y derechos tradicionales o de representación sobre bienes” (p.55).

División de los mercados de capitales

Gómez et al (2007) indica que el mercado de capitales se compone por :

a) **Intermedio.** Cuando el abono de los recursos del mercado por parte de los ahorradores se realiza a través de establecimientos como: bancos, corporaciones financieras,e.tc

b) **No intermedio (o instrumentos).** “Cuando dicha transferencia de los recursos es realizada de forma directa a través de instrumentos” (p.66).

Clasificación de las acciones según el comportamiento del mercado

Según Gómez et al (2007), las dinámicas comerciales de las acciones están relacionadas con el avance del mercado gracias a ello surge la siguiente categorización para el comportamiento de las acciones:

- a) **Cíclicas.** Cuando siguen el comportamiento del mercado. La acción sube o baja cuando sube o baja el mercado, pero no en la misma proporción.
- b) **Acíclica.** Cuando su comportamiento es contrario al del mercado. La acción bajao sube cuando sube o baja el mercado.
- c) **Neutral o indiferente.** Directamente relacionado con el mercado, salvo cambios muy grandes. Estas acciones a menudo permanecen estáticas durante largos períodos de tiempo y luego, repentinamente, suben de precio. Es más probable que esta situación ocurra con poblaciones menos diversas. (pp.66-69).

Medida del comportamiento de las acciones en la bolsa

Según el Banco Central de Reserva del Perú (BCR) (2014) El movimiento de las acciones se mide a través del índice General de la Bolsa” (p. 34).

Estados financieros

Según García (2013) “Los estados financieros son reportes que surgen como resultado de la calificación y ordenamiento de las operaciones y movimientos financieros de una entidad económica” (p. 34).

Paz (2008) menciona que “Los estados financieros son escritos que se elaboran mediante la técnica contable a través del cual se presenta números y palabras referentes a aspectos relativos al estado financiero de ciertas entidades en un período de tiempo determinado” (p. 44-45).

Características de los estados financieros

Estos deben reunir ciertas características cualitativas con el fin de brindar el cumplimiento de sus objetivos, por lo tanto, estos se deben caracterizar por lo siguiente:

- a) **Comprensibilidad:** Para todos los usuarios, la información debe ser de fácil comprensión
- b) **Relevancia:** La información debe ser de manera muy importante.
- c) **Confiabilidad:** La información debe seguir normas y políticas contables.
- d) **Pertinencia:** La información debe satisfacer todas las necesidades de los usuarios.

VARIABLE 2: Fundamentos teóricos del proceso enseñanza-aprendizaje

El progreso en los fundamentos del proceso de enseñanza-aprendizaje es sin duda alguna el resultado de constantes reajustes en los principios de la construcción social de este, respetando los estilos y los ritmos de aprendizaje de cada persona.

En este capítulo, al final de la definición de aprendizaje colaborativo, proponemos un pequeño repaso de las revoluciones que se han ido presentando a lo largo del tiempo, hasta advertir también las diferencias esenciales entre aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo, con alguna finalidad.

Reseña evolutiva del aprendizaje colaborativo

Según Cabero, J. (2001). “El aprendizaje es el proceso de adquirir conocimientos, habilidades, actitudes y valores a través del aprendizaje y la experiencia, lo que resulta en cambios duraderos, mensurables y tangibles en el comportamiento de un individuo, y es el proceso mediante el cual varias teorías según la Construcción mental (p. 77-78).

Como lo apoya Vygotsky (1978), “El aprendizaje tiene relevancia social y ha pasado por varias etapas que son el resultado de nuevos métodos de aprendizaje”. Una forma de organizarlos en función del tiempo es utilizar revoluciones” (p. 17-19). Según Yarasca (2014), estos momentos se incluyen

en la siguiente lista:

a) La primera revolución fue la de la tablilla de cera, que, según Vygotsky (1978), "fue un intermediario entre la información y la memoria humana" (p. 14-17).

b) La segunda revolución fue la invención de la imprenta, que era mucho más rápida y podía llegar a más gente.

c) La tercera revolución del aprendizaje se está produciendo actualmente debido a las nuevas tecnologías, los medios, Internet, la Web 2.0 y ahora los sistemas de colaboración. En esta tercera revolución, Pylyshyn (1986) sostiene que "la gente necesita información" (p. 44).

Al respecto, Cabero (2000) señala:

El secreto del aprendizaje con tecnologías de la información y la comunicación (TIC) radica en las posibilidades de interacción de los estudiantes. La perspectiva constructivista propone un proceso de enseñanza-aprendizaje como resultado de la interacción, gracias a la cual se produce la construcción de significado compartido entre profesores y estudiantes y entre los propios estudiantes (p. 99).

A continuación, se expondrán las opiniones del laboratorio de innovación educativa española (2010) referentes a ciertas teorías del aprendizaje:

Teoría sociocultural de Vygotsky

Según el Instituto Español de Innovación Educativa (2010), "Esta teoría muestra que el desarrollo humano depende no de procesos naturales o biológicos, sino de procesos históricos, culturales y sociales. El desarrollo psicológico es el resultado de la interacción constante con la sociedad, es decir, con el contexto histórico en el que vive una persona. Diferentes experiencias sociales no sólo proporcionan diferentes conocimientos, sino que también

estimulan el desarrollo de diferentes tipos de procesos mentales que se cree que se desarrollan a través del aprendizaje en la sociedad. Todo esto se revela a través de la experiencia del aislamiento social. Los recién nacidos son separados de un grupo particular, los superan y regresan como adultos.

Esto refuerza la premisa propugnada por Pozo (1996), quien afirma: Cada parte cognitiva aparece dos veces o en dos niveles diferentes. El nivel interpersonal o social y el nivel intrapersonal o psicológico. El lenguaje, por otra parte, cumple una doble función como instrumento social y herramienta de pensamiento en el proceso de internalización (p.89).

Aprendizaje significativo de Ausubel

Lejter (1990) afirma que:

El aprendizaje significativo es el proceso mediante el cual la nueva información (nuevo conocimiento) se conecta de una manera involuntaria y significativa (no-litera) a la estructura cognitiva de un estudiante. El aprendizaje resulta ser significativo cuando el estudiante establece conexiones significativas entre su conocimiento previo y el contenido nuevo. En este sentido se debe primero procesar cognitivamente nueva información y luego movilizar y actualizar sus conocimientos previos para intentar comprender la conexión que tienen con los nuevos contenidos. (p.184).

La Teoría de inteligencias múltiples de Gardner

Según Nobak y Bod (1993) “La Teoría de las Inteligencias Múltiples, indica que existen al menos, ocho inteligencias distintas que tienen una localización específica en el cerebro y estas tienen su propio sistema simbólico o representativo propio, tienen una evolución característica propia y pueden ser observables en genios, prodigios y otros individuos excepcionales. La mayoría de los individuos tienen toda la gama de este espectro de inteligencia” (p.45-47). Cada uno de ellos se

desarrolló de manera específica y en un nivel determinado, siendo resultado de las capacidades biológicas de cada uno, su interacción con el medio y la cultura imperante en su momento histórico. Los combinamos y utilizamos en distintos grados, de forma personal y única.

Educación en la era del Aprendizaje

Para Dewey (1967):

La educación es la reorganización de la experiencia que da significado a la experiencia y aumenta la capacidad de dirigir el curso de experiencias posteriores” (págs. 55-58).

Es decir, la educación es la reconstrucción continua de experiencias. Según Andersen (1991), “la educación es la capacidad de las personas para absorber información e interactuar con ella, depende en gran medida de cómo se les presenta esa información” (págs. 89-90).

En este sentido, Pozo (1996) señala que “lo que hay que aprender está evolucionando y nadie duda de que está evolucionando, y por tanto, cada vez con mayor velocidad, también debe hacerlo la forma en la que se aprende y se debe enseñar” (p. .40). Por lo tanto, Drucker (1993) señala “que en la sociedad del conocimiento la gente tiene que aprender a aprender” (p. 30).

Para Fainholc (1999):

El conocimiento de la época actual está permeado por una ontología actual, en la que abundan las experiencias superficiales y promovidas. El desafío pedagógico es organizar un ambiente no convencional en el que los sujetos puedan participar, fortalecer sus patrones de pensamiento y su autoestima, y efectivamente llevar a cabo esfuerzos de disciplina y renovación. (pp.12-13).

Equipo y trabajo en equipo

Segun Koontz y Weihrich, (2004). “ Un equipo es el número reducido de personas con habilidades complementarias todas ellas se encuentran comprometidas bajo un fin común, una cadena de metas de establecidas y un método de trabajo siendo todos ellos responsables” (pp.77-79).

El trabajo en equipo es una forma de trabajo el cual se realiza de manera colectiva en el que los participantes intercambian experiencias, respetan roles y funciones para lograr objetivos comunes al realizar una tarea conjunta.

Grupos y equipos se diferencian, en que las metas de los grupos de trabajo es colaborar información, entanto que de los equipos es el trabajo colectivo. Además, la responsabilidad en los grupos es de manera individual, mientras que de los equipos es de forma individual, además colectiva. En consecuencia, las asignaciones de las tareas en los equipos de trabajo son de manera aleatorias y variable, mientras que, en el equipo de Trabajo y Trabajo en Equipo, son diferentes, el primero se refiere a la organización para realizar tareas inmediatas y el segundo está pensado más hacia el bienestar común.

¿Cuáles son las funciones de los equipos?

Enerson et al., (1997), sostiene que “una de las funciones en los grupos pequeños es resolver los problemas” (p. 59).

a) Cada equipo propone una formulación y solución en acetato o papel, permitiendo que cada miembro la comprenda y explique.

b) Los estudiantes seleccionados serán invitados aleatoriamente a presentar sus modelos y soluciones.

c) Se espera que todos los participantes del curso discutan y hagan preguntas sobre todos

los modelos. Las discusiones se llevan a cabo con toda la clase o en grupos pequeños.

d) Los grupos evalúan su eficacia al trabajar juntos.

e) Cada equipo elaborará y presentará un informe de actividades.

Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo según Lobato (1998), es: “como un enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula según el cual los estudiantes aprenden de todos, así como de su profesor, a la vez de su entorno” (pag.88-89).

Lobato (1998), afirma que:

Para el tipo de aprendizaje cooperativo se necesita que el trabajo sea distribuido entre todos los integrantes del grupo. En este aprendizaje tanto el diseño, el control como los resultados que se persigue es ejecutado por el docente quien establece la división de las tareas al inicio del trabajo, el cual indica a cada integrante del grupo la tarea que se le asigna (pp.33-35).

Además, señala que cada estudiante es responsable de la tarea asignada para luego ser compartido en una puesta en común del grupo para obtener un objetivo común. Cada integrante del grupo lo comparte con los demás luego de alcanzar su aprendizaje.

El laboratorio de innovación educativa española (2010), sostiene que:

El aprendizaje cooperativo se funda sobre los postulados de, al menos, las siguientes teorías: la Teoría Sociocultural de Vygotsky. La Teoría Genética de Piaget y su desarrollo a través de la Escuela de Psicología Social de Ginebra, la Teoría de la Interdependencia Positiva de los hermanos Johnson, el Aprendizaje Significativo de Ausubel, la Psicología Humanista de

Rogers y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (pp.67-69).

Aprendizaje colaborativo

Según Johnson y Johnson, (1998), “El educación colaborativo es un sistema de interacciones estrictamente diseñado que organiza y estimula la movimiento recíproco con todos los integrantes de un equipo” (p.55).

En consideración de Macero (2015):

La educación colaborativa surge del encuadre sociocultural donde el instrucción es un progreso de interacción entre el agarrado y el atmósfera social y cultural. Según oriente encuadre, la educación se considera un hecho social en el que la instrucción se construye a quebrantar de la instrucción existente, y el enjuiciamiento decisivo se desarrolla a través del alegato en nave de la memorización” (pp. 77-79).

Lobato (1998), afirma que:

En la educación colaborativa, la gravedad radica en el progreso, donde todos los jurados del clan comparten la responsabilidad, labor y instrucción del clan. Es un progreso ágil en el que los jurados del clan participan directamente, fomentando el crecimiento de la educación, el crecimiento independiente y social” (pp.54-57).

En ese sentido, Pozo (1996) afirma que:

Cada integrante del grupo es responsable de su propio aprendizaje junto con los demás miembros del grupo expresando su compromiso y voluntad de actuar. La responsabilidad se colabora a , del proceso a la tarea, de modo que el conocimiento se crea mediante la cooperación de todos los miembros del grupo para llegar a los resultados finales siendo esencial el trabajo de cada uno de estos miembros (pp.68-70).

Semejanzas y diferencias entre el aprendizaje colaborativo y cooperativo

Las semejanzas y diferencias se presentan en la tabla siguiente:

Aprendizaje cooperativo	Aprendizaje colaborativo
Trabajo en grupo desde un enfoque constructivista	
Enfoque constructivista cognitivo	Enfoque constructivista sociocultural
Responsable de la organización del aprendizaje: el docente	Responsable de la organización del aprendizaje: el alumno
Repartir la Tarea	Compartir la Tarea
Tareas individuales que se unen para el resultado final	Tareas de tipo grupal: negociar y compartir.
El docente diseña y mantiene el control en la estructura de las interacciones y de los resultados	Los alumnos diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las decisiones que influyen en el aprendizaje
Los roles no cambian, son explicitados desde el principio	Los roles pueden variar

Figura 1: Información elaborada por Masero (2015).

Finalidad y modalidades organizativas del aprendizaje cooperativo-colaborativo.

La siguiente tabla recoge los principios metodológicos del aprendizaje cooperativo- colaborativo.

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	MODALIDAD
APRENDIZAJE COOPERATIVO-COLABORATIVO	Desarrollo de aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa o colaborativa	Estudio y trabajo en grupo e individual Seminarios/Talleres y Tutorías Clases prácticas

Figura 2: Información extraída de Masero (2015).

Bernabé (2008): “La importancia de considerar el aprendizaje colaborativo radica en la naturaleza de los grupos que se forman en el ámbito laboral en cuanto a su duración”:

a) Grupos informales: Estos duran sólo un corto período de tiempo y un grupo que se forma. Puede dirigir debates sobre temas y resolver problemas durante las lecciones.

b) Grupos Formales: Son grupos formados para resolver una tarea en una sesión de trabajo completa o en múltiples sesiones en el aula.

c) Grupos básicos: Estos grupos se forman para realizar tareas de larga duración, por ejemplo, uno o más cursos.

Calzadilla (2002) afirma: “Para lograr una experiencia de aprendizaje colaborativo es necesario considerar dos aspectos importantes: en primer lugar, el tamaño del grupo debe ser lo más adecuado posible, preferiblemente entre 2 y 4 personas. "(pag. 66-68). En segundo lugar, en cuanto a la duración del trabajo, es preferible que abarque varias sesiones, ya que ayuda a que los miembros del grupo se conozcan mejor y se integren mejor, para lograr el aprendizaje y desarrollo de habilidades sociales.

2.3. Definiciones de términos básicos

Trabajo colaborativo

Radica en que un grupo de personas brindan ideas y conocimientos con el fin de lograr una meta común. En este sentido Keefe, (1989) sostiene que “En el Área de la Educación el trabajo colaborativo es un método de enseñanza en donde el docente en el proceso de aprendizaje hace participar de forma activa a los estudiantes” (p. 69).

Mercado financiero.

Es aquel espacio físico, virtual o ambos en donde se realiza intercambios de instrumentos financieros y se establecen precios, por lo cual se encuentra afectados por las fuerzas de la oferta y la demanda.

Mercado financiero de capitales.

Es la compra-venta de títulos y otras representaciones de los activos financieros de

determinadas empresas que son cotizadas en la Bolsa de valores.

2.4. Formulación de la Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

- La construcción de un modelo matemático basado en los mercados financieros de capitales permite realizar un trabajo colaborativo en el salón de clase.

2.4.2 Hipótesis Específicos

- Los principios del aprendizaje colaborativo y la teoría de mercados financieros de capitales permiten entender la dinámica del trabajo colaborativo en el salón de clase.
- Los modelos de cuantización algebraica de los mercados financieros de capitales describen el comportamiento del trabajo colaborativo.

2.5 Operacionalización de Variables e Indicadores

En esta investigación se define como variable teórica al trabajo colaborativo de los estudiantes en el salón de clase y por ser concreta se propone las siguientes acciones.

- **Primero:** Definir y caracterizar el rol de los integrantes de cada grupobajo el enfoque del aprendizaje colaborativo.
- **Segundo:** Definir el concepto de mercados financieros de capitales.
- **Tercero:** Interpretar a la variable de estudio dentro de la teoría de las finanzas.
- **Cuarto:** Construir el modelo matemático que permita entender la dinámica del trabajo colaborativo en el salón de clase con el enfoque de mercados financieros de capitales.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

La presente investigación se enmarca en el ámbito de la ciencia de la educación, donde la interacción, pues se intenta determinar un modelo matemático en base a los modelos de mercados financieros de capitales para descubrir una metodología alternativa de prevención y control del trabajo colaborativo.

3.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de la investigación es teórica.

3.1.2. Nivel de Investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio es de nivel exploratorio.

3.1.3. Diseño de la investigación

Dado que el tema es de carácter teórico, el diseño de la presente investigación es explicativo basada en la discusión y el análisis crítico.

3.1.4. Enfoque de la investigación

De acuerdo a la naturaleza, la investigación es de enfoque cualitativo.

3.2 Población y Muestra

3.2.1. Población.

Esta investigación tiene como población a las teorías y metodologías relacionadas a la ciencia de la educación y la teoría de mercados financieros de capitales.

3.2.2. Muestra.

Como muestra está basada específicamente al trabajo colaborativo en el salón de clase y los mercados financieros de capitales.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Por el tipo de investigación, la recolección de la información se realizó a través de la técnica del análisis documental, realizando una búsqueda en: investigaciones documentales, papers, textos, revistas especializadas, entre otros, los mismos que se encuentran en repositorios institucionales, base de datos, etc.

3.4 Técnicas para el procesamiento de información

Luego de obtener la información requerida se procedió a: analizar, interpretar, registrar y codificar ajustando luego a un modelo matemático permitiendo llegar a los resultados requeridos dando así respuesta al problema planteado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

Fundamentos económicos para nuestro modelo

Mercado Social

A continuación, haremos referencia explícita de algunos puntos planteados en la propuesta hecha por Crespo & Sabin (2014) respecto a los mercados sociales, todo ello con la finalidad de establecer los elementos base para nuestra propuesta de modelado. “Un mercado social es una red de producción, distribución y consumo de bienes y servicios que funciona con criterios éticos, democráticos y solidarios, formada por empresas y entidades económicas sociales y solidarias junto con consumidores individuales y colectivos” (pp.33-36).

Luego, a partir del entendimiento de Friss (2014), esbozamos algunos elementos que, combinados de manera flexible y racional, permiten identificar dónde se produce la articulación efectiva del mercado social:

a) Voluntad de cambiar las condiciones del mercado: una intención clara de cambiar las condiciones del mercado y hacerlas lo más inclusivas y democráticas posible.

b) Comunidad comprometida (negocios con consumidores): Detrás del mercado social hay una comunidad de empresas socialmente responsables, consumidores informados y otras cooperativas.

c) Proceso de articulación democrática: Una iniciativa encaminada a crear una unión económica requiere la implementación de procedimientos democráticos que se basen en la transparencia, aseguren la participación efectiva de otros actores y gestionen diferentes intereses.

d) Combinar la disponibilidad y visibilidad de herramientas de marketing y consumo responsable: los mercados sociales funcionan de manera que complementan diferentes herramientas para restaurar y fortalecer el intercambio de bienes y servicios entre actores, así como estrategias para atraer nuevos grupos objetivo y negocios. valores y principios de la economía solidaria.

Instrumentos de certificación en los mercados Sociales

Según Crespo et al (2014), “Hay tres razones interrelacionadas que inspiraron la creación de herramientas de certificación empresarial en el mercado social: transparencia, coherencia y responsabilidad” (p.79).

El principal objetivo es medir el impacto social de la organización y servir como un proceso de aprendizaje para la mejora continua en busca de mayores niveles de coherencia. En este sentido a continuación, se muestra gráficamente los instrumentos de certificación en los mercados sociales.



Figura 3. Información extraída de Crespo, B. et al (2014)

Rol de los instrumentos de intercambio económico en el mercado social

Los instrumentos económicos utilizados en el mercado social sirven como medio de pago y son de forma permanente para adquirir bienes y servicios promoviendo así el repartimiento de la riqueza y no su concentración, así como sucede en la economía actual pues comparten fines solidarios.

Ferias el mercado social

Según Mellado (2013):

“Las ferias socioeconómicas son plataformas de marketing donde se compran bienes y servicios, lo que las transforman en destacadas herramientas de exhibición para los actores del mercado social. Esta visión adquiere total importancia en el sector económico porque impulsa el dinamismo de estos mercados.” (pp.89-90).

Algo que importa cuando las empresas no buscan maximizar beneficios y los consumidores no buscan minimizar los precios de compra, sino que persiguen valores diferentes en la relación comercial, teniendo en cuenta cómo, quién y dónde. Así es como encuentras proyectos, personas e ideas.

El rol de la comunicación en el mercado social

Según Rey(2014). “Para que el mercado social adquiriera características transformadoras y la comunicación emerge como una herramienta clave para ello permite el cumplimiento del mayor número de necesidades internas es necesario que el mercado social adquiriera características transformadoras dentro de este objeto” (pp.55-57).

Por tanto, es necesario proyectarse hacia adelante para resaltar la presencia de otra cultura de elaboración y consumo comprometido y romper la barrera de lo ya establecido para llegar a un público general más cristalizado.

Así mismo, en opinión de Crespo et al (2014):

El mercado social sirve como una herramienta de comunicación útil para reunir con los que ya participan internamente con la intención de crear una estructura transparente, participativa y gestionada horizontalmente que fortalezca el paño y fomente la cooperación y la cohesión interna (p.99).

Fundamentos educativos para nuestro modelo

Conocimiento, entorno y aprendizaje

A continuación, se darán definiciones iniciales con la intención de especificar términos y conceptos sobre los cuales se trabajará.

Según Friss, (2014), “La diferencia entre noticias datos e ilustraciones es la descrita por los siguientes autores. Según Paradera (2001), un dato viene hacer representación de vicisitudes o conceptos en una forma formal que puede ser comunicada, interpretada o compilada por humanos o por medios automatizados.” (p.39-41).

“Las noticias vienen hacer el significado que un ser inteligente asigna datos basándose en los principios generalmente aceptados que se utilizan para representar esos datos”. Según Gómez et al. (1997), el conocimiento lo define como “el resultado de un proceso en el que el conocimiento se comparan con otros conocimientos y se combina en referencias adecuadas” (p. 32).

Como lo manifiesta Friss (2014) “en lugar de diferenciar los datos, la información y los conocimientos, prefiere ubicar los datos en un extremo y en el otro el conocimiento” (p.90).

Según la Tabla:

Datos	Información	Conocimiento
No estructurado		Estructurado
Aislado		Integrado
Independiente del contexto		Dependiente del contexto
Bajo control de comportamiento		Alto control de comportamiento
Símbolos		Patrones cognoscitivos para la acción
Distinción		Dominio, capacidad

Nota: Posición de datos y conocimiento.

Según el Diccionario de la Real Academia Española (1970), entorno quiere decir contorno. Para Moliner (1998), “Es el conjunto de personas y circunstancias que rodean a alguien y pueden influir en su comportamiento” (pp.77-79). En opinión Friss (2014), “podría extrapolarse estas definiciones al contexto de aprendizaje, es decir, serían las condiciones extrínsecas que necesita un

estudiante para poder aprender” (pp.16-19).

En opinión Friss (2014):

El primer enfoque para definir un entorno de aprendizaje es determinar qué debe incluir. Esto significa que debe contener los elementos que ayuden a los estudiantes a construir sus modelos mentales, es decir proporcionar las condiciones bajo las cuales los estudiantes normales pueden aprender de forma más o menos independiente (p.96).

En opinión de Lejter (1990) “este entorno debe ser eficiente (permitiendo la adquisición de estos conceptos y no creando modelos incorrectos) y efectivo (es decir, facilitando el desarrollo de modelos correctos y completos)” (pag.44-47). De igual forma se debe fomentar la interactividad (a diferencia de las clases donde se hacen preguntas solo porque no entienden, son preguntas muy apremiantes porque no hay tiempo para pensar), tal vez debería haber menos contenido pero mayor calidad. Wilson (1995), opina que “El entorno de aprendizaje debe incluir al menos: el alumno y el espacio en el que éste actúa, utiliza herramientas y dispositivos, recopila e interpreta información, interactúa con otros, etc.” (p.47). Por otro lado, desde una perspectiva constructivista, el entorno o contexto será aquel en el que los estudiantes puedan colaborar y apoyarse unos a otros, así como utilizar una variedad de herramientas y fuentes de información para lograr objetivos de aprendizaje y resolver problemas.

Características del entorno del aprendizaje

Las instituciones educativas se encuentran gobernadas por políticas educativas. Por lo tanto, los salones de clase se encuentran inmersos en un entorno organizativo complejo donde se forman algunas redes de relaciones como, por ejemplo:

- a) Redes interpersonales:** Formadas por los docentes-alumnos, alumnos-alumnos y

docentes-docentes.

- b) Redes institucionales:** Formadas por docente-dirección, alumno-dirección, dirección-coordinación, docente-coordinación y alumno-coordinación.

Las cuales gobiernan la dinámica del que hacer académico y por consiguiente el de la institución pues determinan su característica.

Entre otras cosas, las innovaciones tecnológicas educativas, las reformas políticas educativas y las metodologías son factores que a menudo se citan como ejemplos de cambios en el entorno educativo. Es este constante cambio ambiental el que impone a la organización ciertos conocimientos y requisitos operativos para que pueda adaptarse mejor a los nuevos paradigmas de formación. Con base en lo anterior, definimos lo que creemos que es un entorno esencial de colaboración que las aulas pueden ver. Nuestra percepción guía las decisiones y acciones que toman los miembros, sin importar cuán sesgada sea la percepción. Un aula es un conjunto de relaciones humanas generales o especiales que surgen bajo la influencia de factores externos a la escuela, que sus miembros consideran particularmente significativos en sus actividades. Los factores externos incluyen condiciones técnicas, metodológicas y culturales.

Dimensiones del entorno organizacional del entorno de aprendizaje

Las dimensiones del entorno organizacional del salón de clase colaborativo son:

- a) Dinámico Variable.** Por eso vale la pena enfatizar la diferencia entre dinámico y variable. Un entorno puede ser variable, pero tiene un patrón de cambio relativamente estable, mientras que un entorno dinámico se refiere a un entorno que está sujeto a cambios impredecibles. Capacidad. Esta referido a la cantidad y la organización de los estudiantes dentro y fuera del salón de clases con fines de compartir responsabilidades académicas.
- b) Complejo-sencillo.** Un entorno es complejo cuando dispone de una gran cantidad de conocimientos sofisticados acerca de ciertos temas específicos o generales. No

obstante, se vuelve sencillo cuando dicho conocimiento puede racionalizarse descomponiéndose en componentes de fácil comprensión.

- c) **Diversidad.** La diversidad de los salones de clase radica, esencialmente en los estilos de aprendizaje, las inteligencias múltiples que los alumnos y las realidades socio- culturales que los alumnos presentan.
- d) **Hostilidad.** La hostilidad del entorno se ve influida por la competencia entre los estudiantes, así como por la disponibilidad de recursos tecnológicos que esta presenta. Por lo tanto, los entornos de suma hostilidad suelen exigir metodologías educativas innovadoras.

Supuestos del modelo

Con la finalidad de generar el modelo matemático que describa el trabajo colaborativo bajo el enfoque de mercado de capitales utilizaremos como referencia los siguientes supuestos:

- a) Los grupos colaborativos utilizan la negociación como mecanismo de toma de decisiones.
- b) En función de las capacidades de los miembros de cada grupo colaborativo, existe un equilibrio entre confianza estratégica o calculadora, confianza normativa o personal y confianza.
- c) Si los miembros de cada equipo colaborativo están separados y son más interdependientes, necesitarán más traducciones para permitir la comunicación.
- d) Las relaciones profesor-alumno son redes complejas sustentadas en los siguientes mecanismos de integración: traducción, confianza, reflexión y negociación. Los tres primeros describen estas redes.
- e) Los grupos cooperativos se caracterizan por un equilibrio constante entre los criterios de calidad académica y rentabilidad económica.
- f) Los miembros de cada grupo de trabajo colaborativo tienen la oportunidad de pensar en el(los) problema(s) y las formas de resolverlo.

g) Las propuestas se preparan, analizan (a menudo en una relación costo-efectividad), se demuestran, se discuten, se ofrece soporte técnico, se prueban y se comparan los resultados.

h) La confianza y la desconfianza pueden tener diferentes efectos sobre la cooperación.

i) La existencia de un determinado tipo de fideicomiso puede incrementar las oportunidades para el desarrollo de otros tipos de fideicomiso; pero el predominio de un tipo puede debilitar a los demás. “Los principios que rigen la meta del aprendizaje colaborativo son descritos en la siguiente figura:



Figura4: Principios que gobiernan la meta del aprendizaje colaborativo.

Existe los siguientes elementos de comunicación entre cada equipo y cada integrante de estos.

1. Emisor (E).
2. Intensión o significado propuesto (S).
3. Codificación (Co).
4. Mensaje (M).
5. Canal (C).

6. Barrera (B).
7. Receptor (R).
8. Decodificación (D).
9. Resultado de la comunicación o significado materializado en el receptor (Si)

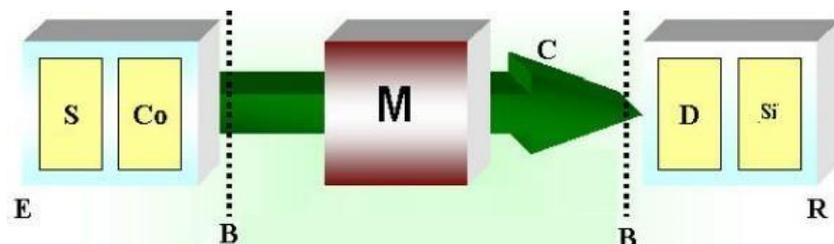


Figura 5: Elementos de comunicación.

- Dado el aula A y los equipos de trabajo colaborativo E_i con $i = 1, 2, \dots, k$. Secumple:

$$A = \bigcup_{i=1}^k E_i, \text{ donde } E_i \cap E_j = \emptyset \text{ siempre que } i \neq j.$$

Observe que el índice k indica la cantidad de grupos formados en el aula. A demás se establece el siguiente esquema de comunicación si cada E_i tuviese cinco integrantes.

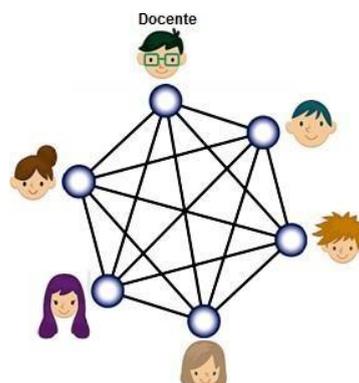


Figura 6: Enlace de comunicación en cada equipo

Estructura de los equipos

Como el eje fundamental de nuestra propuesta de investigación es la interacción social, pues nuestra posición se fundamenta en que el conocimiento no sólo se construye, sino también se co-construye cuando interactúan dos o más personas. Por tal motivo, el docente tiene la responsabilidad de generar los equipos de trabajo colaborativo, configurados de la siguiente manera:

- **Equipo de investigación:** Conformado por un estudiante reflexivo y el docente (asesor), su rol es crear una bodega de datos para el equipo.
- **Equipo de innovación:** Conformado por dos estudiantes activos y tienen como rol principal asignar tareas, revisar y supervisar con regularidad los progresos del trabajo, asegurar que se cumpla las fechas límite, debatir y acordar con los miembros del equipo el calendario de actividades principales, motivar a los integrantes y resolver conflictos. Por esta razón afirmamos que este equipo propicia los patrones de conducta colectiva del equipo.
- **Equipo de diseño y desarrollo:** Conformado por un estudiante pragmático y un estudiante teórico. El rol principal de este equipo es proponer soluciones en base a la información almacenada en la bodega de datos del equipo, así como la elaboración de estrategias para su comprensión y entendimiento del tema en cuestión.

Al tener en cuenta que el trabajo colaborativo ocurre en un entorno cerrado (salón o aula de clase) y que es necesario la interacción entre los miembros de cada equipo y los equipos así proponemos el siguiente modelo esquemático de tal interacción.

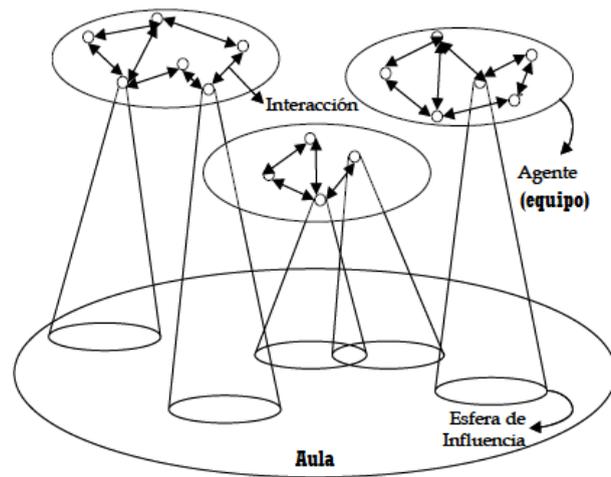


Figura 10: Dinámica del aprendizaje colaborativo.

Interpretación económica de las interacciones del trabajo colaborativo

- Por la propuesta de trabajo colaborativo el entorno de aprendizaje o aula es interpretado como un mercado social de capitales.
- Cada miembro del equipo es considerado como un potencial cliente y proveedora a la vez.
- Cada equipo de trabajo colaborativo es considerado una empresa que compra activos y derivados.
- La elaboración de la bodega de datos para cada equipo es el resultado de un proceso de compra y venta de acciones o derivados (material educativo) entre los integrantes de todos los equipos.
- El mercado social de capitales es cíclico.
- Los equipos de trabajo colaborativo se pueden clasificar en replicadores, especuladores y arbitadores.
- El contrato social establecido por las directivas institucionales del colegio y el docente definen la bolsa de valores para este mercado.
- Cada equipo de trabajo genera sus activos y derivados a partir del procesamiento de los

datos alojados en su bodega.

- Se propone la creación de una moneda artificial de compra y venta de activos (datos, noticias o conocimiento) llamado EDUC entre los miembros de cada equipo, así como entre cada equipo.
- Cada equipo de trabajo es libre de crear su portafolio
- Los estados financieros de cada equipo de trabajo se miden en función a los reportes de cada líder de grupo que entrega al docente de manera semanal respetando sus calendarios de actividades.
- El docente debe hacer entrega cierta cantidad de EDUC semanal a cada integrante por equipo.
- El flujo de intercambio en la comunicación no siempre ocurre dentro de cada equipo, es decir, existen integrantes de ciertos equipos que realizan compra y venta de acciones o derivados con integrantes de otros equipos.
- El docente es el único agente económico autorizado para establecer los precios de acceso a una Meta Bodega creada por él, donde los equipos consultaran y accedieran a información privilegiada bajo tres planes de acceso:
 - **Plan A:** x minutos a x' EDUC.
 - **Plan B:** y minutos a y' EDUC.
 - **Plan C:** z minutos a z' EDUC.
- Los equipos deben de elegir el plan que más se ajuste a sus requerimientos para la elaboración de su bodega de datos. Si el paquete comprado es insuficiente se puede comprar cualquier otro y no fracción.
- Existe una sola forma de comercializar los activos y derivados, ella se rige bajo la relación uno a uno, es decir entre integrantes de cada equipo y los de equipos diferentes.

- Existe una tarifa interna de compra de activos y derivados propuesta por cada equipo (no existe regulación del precio, pero si del tiempo). En ese caso la tarifa es fijada por cierto valor dentro del siguiente rango $[r'; r'']$ EDUC por minuto.
- Existe una tarifa de compra de activos y derivados entre equipos diferentes (no existe regulación del precio, pero si del tiempo). En ese caso la tarifa es fijada por cierto valor dentro del siguiente rango $[s'; s'']$ EDUC por minuto.

Descripción de las variables del modelo

Se define las siguientes variables.

- x_i : Número de integrantes por equipo, donde $i = 1, 2, k$.
- q_i : Promedio de tráfico por integrante; por equipo E_i .
- F_i : Costo mensual de comercialización por equipo E_i .
- p_i : Precio de transmisión de comunicación de cada equipo E_i por minuto con la Meta bodega.
- c_1 : Costo marginal de transmisión de comunicación por minuto.
- c_2 : Costo marginal de recepción de comunicación por minuto.
- T : Tarifa de interconexión entre equipos por minuto.

Las variables x_i son variables de control y depende del número de aulas por sección, las variables p_i son variables de estado, dependen del tiempo y evolucionan con respecto a ella; además representan la inversión para construir la bodega de datos de cada equipo E_i .

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Modelo matemático del aprendizaje colaborativo bajo el enfoque de mercados financieros de capitales

El ser humano entiende que la realidad es una construcción sucesiva de diversas teorías, el cual sin duda alguna ha hecho que nuestra especie sobreviva en su entorno natural. La creciente tendencia hacia la globalización de la sociedad y el permanente acceso a conocimiento gracias a la incorporación de nuevas tecnologías, están generando un entorno evolutivo y competitivo para las sociedades y las personas, en particular el ámbito educativo

quedara caracterizado principalmente por la búsqueda de nuevos marcos teóricos y metodológicos de discusión y análisis para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje;

en esa línea de ideas, esta investigación propone una perspectiva teórica de entendimiento de la experiencia educativa enmarcada en el trabajo colaborativo utilizando como analogía el comportamiento de los mercados financieros de capitales. Pues existen ofertantes (docentes) y demandantes (alumnos) que buscan desarrollar ciertas capacidades por medio de ciertos conocimientos específicos (capital) en un contexto socio-constructivista (mercado) del conocimiento por los cuales reciben una calificación (moneda).

Dentro de este contexto, se afirma que los mercados de capital juegan un rol equivalente al proceso de la construcción social del conocimiento en el salón de clases. Pues sin duda alguna los comportamientos de los actores educativos hacen del proceso constructivo del conocimiento una suerte de dinámica bursátil. Tal interpretación pretende movilizar de manera permanente recursos teóricos del mundo financiero al mundo de la teoría educativa, con la finalidad de proporcionar un marco teórico

para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tal motivo afirmamos que se ha constituido un elemento teórico clave para el desarrollo de nuevas estrategias metodológicas del socio-constructivismo.

Construcción del modelo

- La función de demanda de transmisión de datos entre los equipos E_i para el cumplimiento de las responsabilidades es propuesta como una función lineal y está dada por la ecuación:

$$q_j = a - b \times p_i$$

- El flujo de tráfico (minutos por mes) por cada grupo para generar su base de bodega de datos está dado por la ecuación:

$$y_j = x_j \times q_j.$$

- La probabilidad que un integrante de algún E_i haga una consulta a un integrante del equipo E_j está dado por la ecuación:

$$P(E_i \rightarrow E_j) = \frac{x_i}{\sum_{r=1}^k x_r}, \text{ con } i \neq j.$$

- La función beneficio (eficiencia del trabajo colaborativo) para cada uno de los equipos, está dada por la ecuación:

$$G_i(x_1, x_2, \dots, x_k, p_1, p_2, \dots, p_k) = [p_j - c_1 y_j - c_2 y_j (\frac{x_j}{\sum_{r=1}^k x_r})] - \frac{c_2 x_j}{\sum_{r=1}^k x_r} \sum_{r=1}^k y_r - y_j + \frac{T x_j}{\sum_{r=1}^k x_r} \sum_{r=1}^k y_r - [y_j (1 - \frac{x_j}{\sum_{r=1}^k x_r})] - F$$

Tenga en cuenta que los dos primeros términos del grupo Ne representan la utilidad del tráfico de datos saliente y reenviado, tres y cuatro representan los costos de proporcionar el servicio de comunicación recibido por los dispositivos i y j cuando $i = 1, 2, \dots, k$, Los términos cinco y seis representan los ingresos que se reciben del flujo de comunicación hacia otros dispositivos del grupo. Los términos siete y ocho representan el coste del servicio de conexión entre el dispositivo y el último dispositivo. el término se refiere al costo mensual del equipo de comercialización, que es análogo a los otros ocho grupos.

Optimización del modelo

Porque la optimización es el proceso de encontrar el conjunto de condiciones necesarias para minimizar o maximizar una función objetivo para lograr el mejor resultado. En este caso, con el fin de maximizar la utilidad de los grupos cooperativos para cada período, se propone la siguiente función objetivo para representar la utilidad acumulada de los grupos:

$$\int_0^{\infty} e^{-rt} (G(x_i, x_j, \dots, x_k, p_i, p_j, \dots, p_k)) dt.$$

Donde r es un factor de descuento.

Primero. - Se ha interpretado el trabajo colaborativo con ayuda de la teoría de los mercados financieros de capitales el cual es en realidad un estilo de argumento teórico que permite generar un nuevo paradigma para la metodología del trabajo colaborativo.

Segundo. - Se ha demostrado que se puede modelar en términos económicos y matemáticos una de las corrientes educativas contemporáneas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Concluimos que se puede construir un modelo matemático en base a los mercados financieros de capitales, para el trabajo colaborativo en el salón de clase
- Existe información suficiente sobre los principios del aprendizaje colaborativo y la teoría de mercados financieros de capitales para entender la dinámica del trabajo colaborativo.
- Es posible elaborar un modelo matemático que describa el comportamiento del trabajo colaborativo y cuyos elementos son producidos durante la experiencia de aprendizaje.

5.2. Recomendaciones

- Por ser el trabajo colaborativo uno de los paradigmas social del aprendizaje, un trabajo a futuro de nuestra propuesta sería la optimización de la función beneficio de cada equipo de trabajo colaborativo.
- Hallar la ecuación diferencial que modele el crecimiento del mercado social emergente de las interacciones entre los miembros y los equipos formados.
- Implementar un marco interpretativo económico para los diversos paradigmas de la teoría del aprendizaje.
- Extender nuestra propuesta de interpretación a la teoría de control óptimo con la finalidad de simular el comportamiento de los equipos de trabajo colaborativo frente a una tarea propuesta.

REFERENCIAS

6.1. Referencias bibliográficas

Awodey (2010). *Category Theory*, published in the United States by Oxford University Press Inc.. New York, EE.UU. Second Edition.

Andersen (1991). *El nuevo orden tecnológico*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Macchi.

Amaya, J., & Prado, E. (2007). *Estrategias de Aprendizaje para universitarios. Un enfoque constructivista*. Editorial Trillas. Sevilla.

Azpiazu, Pazos & Silva (2001). *La teleformación mediante Internet: "El futuro de Internet. Acceso y Teleservicios"*. España: Fundación Alfredo Brañas.

Consejo Nacional de Educación (CNE). *Proyecto Educativo Nacional al 2021: La Educación que queremos para el Perú*. Resolución Suprema N. 001- 2007-ED.

Novak, J.D. y Bod Gowin, D. (1993). *Aprendiendo a Aprender*. Editorial Martínez Roca.

Landa, Montes & Córdova (2010-2011). *Curso-taller de Técnicas Activas y Colaborativas*. Lima, Perú: Universidad Pontificia Católica del Perú.

Stanford University Newsletter on Teaching (1993). *Aprendizaje Activo: logrando que los estudiantes trabajen y piensen en el aula*. Vol.5, n.1

Pigozzi (1989). *Algebrizable Logics*. *Memoirs of the A.M.S.* No 396, vol 77. Amer. Math. Soc., Providence.

Roeders (1997) *Aprendiendo juntos*. Independent senior consultant in education and training, as well as developmental aid modalities. (2da Ed.) Lima: Walkiria.

Lewin, Sagastume & Massey (2004). *Chang's Logic in Logic Journal of IGPL*.

Harary, y Norman (1953). *Graph Theory as a Mathematical Modelin Social Science*. Ann Arbor: University of Michigan Press. Lejter de B., J. (1990). *Instrucción y aprendizaje*

significativo, Ediciones Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Dewey (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educación.* Barcelona: Editorial Paidós Ibérica SA.

Keefen (1988). *Profiling and utilizing learning styles.* Virginia: NASS.

Banco Central de Reserva del Perú (2014). *Archivo de Estadísticas Económicas.* www.bcrp.gob.pe. Fechas de consulta: Consulta: del 11 al 18 de agosto 2019.

Cignoli, D'Ottaviano & Mundici (2000). *Algebraic foundations of many-valued reasoning.* Boston, London. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Huarca (2015). *Modelos de cuantización algebraica y su influencia en el análisis de los mercados financieros de capitales.* Tesis doctoral en Finanzas. Universidad Particular San Martín de Porres. Lima, Perú.

Sepúlveda (2013). *Aproximación al modelo del mercado de telecomunicaciones en Colombia desde la perspectiva de control.* Trabajo enviado al Departamento de Ciencias Básicas para el cumplimiento de uno de los requisitos para obtener el título de Master of Science en Matemáticas Aplicadas de la Universidad EAFIT. Medellín- Colombia.

Broncano (2018). *Construcción de una pro-categoría abeliana.* Tesis en matemática Aplicada. Dpto. Facultad de Ciencias Univ. Nacional de Ingeniería. Lima, Perú