



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN PEDAGOGÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE COLABORATIVO EN
GRUPOS PEQUEÑOS, PARA EL CURSO MATEMÁTICAS
AVANZADAS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:
JOSÉ ALEJANDRO FIGUEROA PAEZ

TUTORA: M. OFELIA EUSSE ZULUAGA
PROGRAMA DE POSGRADO EN PEDAGOGÍA

CIUDAD DE MÉXICO., JUNIO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios:

“Por tanto, al Rey de los siglos, inmortal, invisible, al único y sabio Dios, sea honor y gloria por los siglos de los siglos. Así sea.” 1 Timoteo 1:17.

Agradezco,

el apoyo y dirección de mi tutora Mtra. Ofelia Eusse Zuluaga;

la enseñanza de mis profesores, Dra. Clara Isabel Carpy, Dra. Raquel Glazman, Dr. Enrique Ruíz-Velasco, Dra. Susana Bercovich, Dra. Patricia Ducoing, Dr. Felipe Lara Rosano;

los consejos y sugerencias del Dr. Alejandro Márquez;

la amistad y compañerismo de mis colegas: Norma Sherezada, Adriana, Paola, Héctor, Bertha, Ana.

Mi agradecimiento especial a mi padre, José Manuel, por su ejemplo a seguir y no claudicar.

Mi agradecimiento a Mary y Arturo, por permitirme un espacio para terminar este trabajo sin distracciones.

Dedicatoria

A mi amada esposa Rosa Margarita, compañera, amiga y todo el bien que un hombre feliz puede tener;

A mi madre Martha, ejemplo de amor, de valor, de vida;

A mi abuela Juana, ejemplo de fe, sus oraciones me han traído hasta aquí.

*“Me estremecieron mujeres
que la historia anotó entre laureles
y otras desconocidas gigantes
que no hay libro que las aguante.”*

Mujeres, Silvio Rodríguez

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
Dedicatoria	5
ÍNDICE	7
INTRUDUCCIÓN	11
La asignatura Matemáticas Avanzadas y su Problemática	11
Antecedentes	11
La Asignatura Matemáticas Avanzadas	11
Entorno de la Problemática y Posible Solución	16
Profesor	16
Estudiantes	17
La Problemática Explicada En Sus Números	18
Objetivo General	20
Panorama General de éste Trabajo	20
CAPÍTULO 1	21
El Constructivismo	21
Introducción	21
El Paradigma Constructivista	22
Cuatro Enfoques Constructivistas	22
Constructivismo radical	22
Constructivismo cognitivo	24
Constructivismo socio-cultural	28
Constructivismo social	31
El constructivismo pedagógico	33
Cuadrante Dialéctico Constructivista	33
La tendencia constructivista en educación	35
Comunidad de aprendizaje	36
Hacia una definición del Constructivismo Pedagógico	37
La Estructura General del Constructivismo Pedagógico	37
CAPÍTULO 2	41
Aprendizaje Colaborativo	41

El progreso personal es inseparable del progreso y la relación interpersonal	45
¿Qué es el Aprendizaje Colaborativo?.....	46
La colaboración consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes	46
Elementos básicos del aprendizaje colaborativo.....	47
La interdependencia positiva	47
Responsabilidad individual y corresponsabilidad	51
Contribución individual e igualitaria.....	51
Interacción simultánea	51
El rol del maestro	53
El Profesor como Diseñador Instruccional.....	56
El Profesor como Mediador Cognitivo.....	57
El Profesor como Instructor.....	59
¿Por qué recurrir al aprendizaje colaborativo?	61
Mecanismos de Aprendizaje Colaborativo	64
El Conflicto Socio-Cognitivo.....	64
Explicaciones y Diálogos.....	65
La Tutoría entre Pares	67
La Situación Colaborativa	68
La Sincronicidad	69
La Negociabilidad	69
Sociedades de aprendizaje	69
Grupos de trabajo	69
Grupos de Discusión y Consenso.....	70
Seis Tendencias en la Investigación del Aprendizaje Colaborativo.....	72
El Learning Together de David W. Johnson y Roger T. Johnson.....	72
El Student Team Learning de Slavin	74
El Group Investigation de Sharan & Sharan	75
La Structural Approach de Kagan & Kagan	77
La Complex Instruction de Cohen.....	78
La perspectiva del <i>Collaborative Approach</i>	80
CAPÍTULO 3	81
Los Pequeños Grupos.....	81

Introducción	81
Hacia Una Definición del Concepto de Grupo	82
Sobre las significaciones latentes del vocablo	83
El Concepto de Grupo	85
Resistencia Epistemológica al Concepto de Grupo.....	85
Dos condiciones necesarias	88
Las Cinco Categorías Fundamentales de Grupo	91
La Enseñanza en Pequeños Grupos	97
Conformación del Grupo Pequeño	98
La cantidad de integrantes de cada grupo pequeño	98
Heterogeneidad u Homogeneidad en los Pequeños Grupos.....	100
La Comunicación en Pequeños Grupos	101
El papel del docente en la formación de los pequeños grupos	102
Roles de los integrantes del grupo pequeño	103
Técnicas de Dinámica de Grupos.....	106
Consideraciones Importantes.....	106
Uso de las técnicas de dinámica de grupos	108
El tema de la evaluación.....	110
CAPÍTULO 4	113
Metodología.....	113
Implementación de la Estrategia.....	113
Razones de la implementación de la EPG. Objetivos.....	113
El diálogo en la EGP	114
Conformación de los Pequeños Grupos	114
El Tamaño del Grupo Pequeño	114
Figuras en la estrategia	117
Heterogeneidad en la organización de los grupos.....	122
Elección de Titulares, Supervisores e Integrantes	122
Primera actividad bajo la responsabilidad del titular	122
Autonomía de los pequeños grupos.....	123
Evaluación	123
Tiempos en el Semestre	124

CAPÍTULO 5	125
Análisis de Resultados	125
Estadística No Paramétrica.....	125
Ventajas y Desventajas de la Estadística No Paramétrica.....	126
Rangos.....	127
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para datos en pares	128
Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon	130
Análisis de Resultados	134
Consideraciones para Leer la Tabla General de Resultados	135
Metodología de análisis	136
Aplicación de la <i>Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon</i>	137
Aplicación de la Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon	148
CAPÍTULO 6	163
Conclusiones	163
Confirmación de los supuestos	163
La rica experiencia pedagógica de todo su proceso	163
El Constructivismo es socio-cultural.....	164
La Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky	164
Hacia un aprendizaje co-elaborativo	165
Conclusión final.....	166
Bibliografía	167

INTRUDUCCIÓN

La asignatura Matemáticas Avanzadas y su Problemática

Antecedentes

La Asignatura Matemáticas Avanzadas

La asignatura *Matemáticas Avanzadas*, bajo la responsabilidad de la Coordinación de Ciencias Aplicadas de la División de Ciencias Básicas, se imparte en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, a estudiantes de las carreras Ingeniería Eléctrica Electrónica (IEe), Ingeniería Industrial (IIn), Ingeniería Mecánica (IMe), e Ingeniería Mecatrónica (IMt); en los semestres 4º, 8º, 9º. Tiene 08 créditos.

Su [programa de estudio](#) aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008, contempla la modalidad de curso en un total de 64 horas teóricas, repartidas en las 16 semanas que conforman un semestre.

Quien escribe, ha impartido los cursos de esta asignatura durante años, dos grupos por semestre; y por experiencia propia, puedo asegurar que la problemática principal, es el bajo aprovechamiento y la alta deserción por parte de los alumnos que la cursan.

En este trabajo, presento en primer lugar la problemática explicada en sus números; después, la propuesta de solución mediante la implementación de una estrategia didáctica constructivista, apoyada en el aprendizaje colaborativo, y finalmente el análisis estadístico de los resultados para validar la eficacia de la estrategia, para que no se reduzca a una simple percepción subjetiva.

En las siguientes imágenes se muestra el Programa de Estudio de la asignatura.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008

MATEMÁTICAS AVANZADAS		1424	4°, 8°, 9°	08
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos
Ciencias Básicas	Ciencias Aplicadas	IEe, IIn, IMe, IMt		
División	Coordinación	Carrera(s) en que se imparte		
Asignatura:	Horas:	Total (horas):		
Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas <input type="text" value="4.0"/>	Semana	<input type="text" value="4.0"/>	
Optativa <input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>	16 Semanas	<input type="text" value="64.0"/>	

Modalidad: Curso

Seriación obligatoria antecedente: ninguna

Seriación obligatoria consecuente: ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno manejará los conceptos fundamentales relacionados con las funciones de variable compleja y el análisis de Fourier, para la resolución de problemas de ingeniería.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Variable compleja	32.0
2.	Series de Fourier	16.0
3.	Transformada de Fourier	16.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	64.0

APROBADO POR EL CONSEJO TÉCNICO
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
EN SU SESIÓN
NOV, 19 2008
EL SECRETARIO DEL CONSEJO
M.I. OCTAVIO ESTRADA CASTILLO

Figura 1.1. Programa de Estudio de la asignatura *Matemáticas Avanzadas*, página 1/4



1 Variable compleja

Objetivo: El alumno manejará los conceptos y métodos básicos de la teoría de las funciones de variable compleja, para la resolución de problemas de matemáticas e ingeniería.

Contenido:

- 1.1 Funciones de variable compleja y mapeos.
- 1.2 Representación de mapeos con ayuda de la computadora.
- 1.3 Funciones analíticas y mapeos conformes.
- 1.4 Integrales de línea de funciones de variable compleja.
- 1.5 Teorema integral de Cauchy.
- 1.6 Fórmulas integrales de Cauchy.
- 1.7 Series de Laurent y teorema del residuo.
- 1.8 Aplicación del análisis complejo en problemas de flujo.

2 Series de Fourier

Objetivo: El alumno manejará los fundamentos y propiedades de las series de Fourier.

Contenido:

- 2.1 Funciones periódicas y señales físicas.
- 2.2 Propiedades de ortogonalidad de las funciones trigonométricas sobre un intervalo.
- 2.3 Definición de las series trigonométricas de Fourier.
- 2.4 Condiciones de Dirichlet y enunciado de las propiedades de convergencia.
- 2.5 Propiedades de paridad.
- 2.6 Forma compleja de la serie de Fourier.
- 2.7 Espectros de frecuencias.

APROBADO POR EL CONSEJO TECNICO
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
EN SU SESION
NOV. 19 2008
EL SECRETARIO DEL CONSEJO
M.I. OCTAVIO ESTEBAN CASTILLO

3 Transformada de Fourier

Objetivo: El alumno manejará los fundamentos y propiedades de la transformada de Fourier, para la resolución de problemas de matemáticas e ingeniería.

Contenido:

- 3.1 La integral y la transformada de Fourier.
- 3.2 Ejemplos de transformadas de Fourier.
- 3.3 Propiedades de la transformada de Fourier.
- 3.4 La transformada de Fourier discreta.
- 3.5 Obtención de transformadas de Fourier con ayuda de la computadora.
- 3.6 Transformada de Fourier de derivadas y el teorema de convolución.
- 3.7 Aplicación del análisis de Fourier en problemas de sistemas oscilatorios.



Figura 1.2. Programa de Estudio de la asignatura *Matemáticas Avanzadas*, página 2/4



Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

O'NEIL, Peter V.
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería
 5a edición
 México
 Thomson, 2004

Todos

JAMES, Glyn
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería
 2a edición
 México
 Pearson Educación, 2002

Todos

Bibliografía complementaria:

KREYSZIG, Erwin
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería
 México
 Limusa, 1994
 Volumen 2

Todos

SPIEGEL, Murray R.
Matemáticas Avanzadas para Ingeniería y Ciencias
 México
 McGraw-Hill, 2001

Todos

MARSDEN, Jerrold E., HOFFMAN, Michael J.
Análisis Básico de Variable Compleja
 México
 Trillas, 1996

1

HSU, Hwei P.
Análisis de Fourier
 México
 Pearson Educación, 1998

2

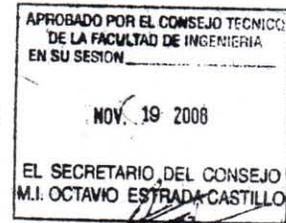


Figura 1.3. Programa de Estudio de la asignatura *Matemáticas Avanzadas*, página 3/4



Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Matemáticas, Física, Ingeniería o carreras afines, que conlleve una sólida formación matemática con conocimiento de la teoría de Funciones de Variable Compleja y del Análisis de Fourier. Deseable, maestría o doctorado, y experiencia docente en disciplinas del área de las ciencias exactas o capacitación adquirida en los programas de formación docente de la Facultad.

APROBADO POR EL CONSEJO TECNICO
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
EN SU SESION
NOV. 18 2008
EL SECRETARIO DEL CONSEJO
M.I. OCTAVIO ESTEBAN CASTILLO

X

Figura 1.4. Programa de Estudio de la asignatura *Matemáticas Avanzadas*, página 4/4

Entorno de la Problemática y Posible Solución

La problemática se resume al alto índice de deserción y el bajo aprovechamiento de los alumnos que cursan la asignatura de Matemáticas Avanzadas.

Ahora bien, ¿es posible identificar el origen de esta problemática? ¿Es acaso el profesor, el alumno, el currículo o la institución?

El fenómeno educativo es un fenómeno complejo; así mismo, su problemática. Diagnosticarla observando un solo aspecto, sería un error, al ignorar los múltiples actores y circunstancias que se entretajan para propiciar la emergencia de un sinfín de situaciones. Al final, todas ellas serán las anécdotas vividas en cada curso con los estudiantes, que mantendrán ocultas las circunstancias que las propiciaron. Por ello, me desligo de la intención de descubrir el origen del problema, pero sí me ocuparé en describir el entorno del cual emerge.

Profesor

El primer actor a considerar, es el profesor de la Facultad de Ingeniería. Se le puede distinguir en uno de tres perfiles: profesores que recién inician la práctica docente, otros de experiencia media y otros, de amplia experiencia. La ecuación es simple: los profesores de mayor experiencia, generalmente logran mejores resultados en sus cursos que los de menor experiencia. Tal parece que la experiencia va de la mano con la eficacia en cada curso.

Sin embargo, la explicación no puede ser tan lineal. Habrá de considerarse un segundo aspecto: que la mayoría de los profesores de la Facultad de Ingeniería, un 70%, somos *profesores de asignatura*, y los otros pocos 30%, *profesores de carrera*; y esto se convierte en una diferencia significativa con consecuencias reales en la eficacia de los cursos.

El profesor de asignatura tiene limitada su práctica docente, sólo unas cuantas horas a la semana, mientras el grueso del tiempo, se desempeña en la práctica profesional fuera de la Facultad. La preparación en los aspectos pedagógico, didáctico y de aprendizaje, es pobre y a veces nula. El profesor de asignatura sólo se ocupa de *dar su clase* y al terminar, *salir corriendo a su trabajo...* Sorprende que, pareciera no entender la docencia como actividad laboral, de ahí el dicho de dar clases por *amor al arte*, es decir, aunque sea un tiempo perdido en cuanto a ganancias de dinero.

El profesor de asignatura se siente satisfecho al cumplir su responsabilidad porque piensa que hace mucho más, pues si dedicara ese tiempo a sus actividades no académicas, le serían más redituables en cuanto a ganancias monetarias. Esto pudiera traer en consecuencia no considerar un extra, porque según él, ya está haciendo un extra. El resultado final es el desinterés o la simple ignorancia de oportunidades de profesionalización y superación académica.

No obstante, el profesor de asignatura, poco a poco, a medida de la experiencia ganada, va creando esquemas didácticos a partir de la prueba y error; y así sus cursos adquieren una eficacia al alza. Pone en práctica estrategias didácticas como solución a situaciones de la enseñanza y del aprendizaje. Actúa sobre ellas, aún sin haberlas conceptualizado de manera formal.

Por otra parte, la realidad del profesor de carrera es muy diferente; éste dedica tiempo completo a la docencia y tiene acceso fácil y algunas veces obligatorio, a cursos de superación profesional en los temas de pedagogía, didáctica y aprendizaje. ¿Esto es lo que trae por consecuencia la eficacia de sus cursos? Seguramente, en parte.

Sin embargo, el buen docente, profesor o maestro de hoy, es más bien un profesional que forma, dentro de la autonomía y responsabilidad, ambientes y procesos bien planificados de enseñanza y aprendizaje del área curricular, que genera un buen ambiente de trabajo en el aula, mediante la comunicación, la interacción y la gestión de los recursos y grupos. De esta manera, su intervención y mediación, facilita y guía aprendizajes significativos.

Una persona que además de conocer la asignatura, tiene conocimientos pedagógicos y no pierde su perspectiva formativa dentro del proyecto educativo (contribución del área a las finalidades y los objetivos de la etapa), para lo cual se busca que sea un conocedor de la etapa y de los niveles educativos donde actúa, que se encuentre cercano e interesado en los alumnos, los motive, ayude y atienda a sus necesidades (Cerezo, 2004).

Un reto desde luego mayor, para los docentes sean de asignatura, o sean de carrera.

Estudiantes

En lo que respecta a los estudiantes, se ha encontrado que algunos estudiantes no poseen las herramientas para ejercer un buen desempeño académico, ya sea por inadecuados hábitos de estudio o por procesos enseñanza y aprendizaje deficientes, que asociados a situaciones familiares, económicas y sociales contribuyen a desmejorar notablemente su formación.

La estructura de enseñanza individualista es predominante entre los estudiantes de ingeniería; esto los aísla y los hace más susceptibles de fallar; los priva de la oportunidad para discutir entre pares, de aprender unos de otros y alentarse a la mejora entre compañeros. La alternativa en este caso, será el trabajar y aprender colaborativamente.

Las ventajas del aprendizaje colaborativo podrán contribuir al aprovechamiento de los estudiantes en dos formas:

1. Fomentando el aprendizaje entre pares, la camaradería, el acompañamiento grupal, mejorando las relaciones humanas entre los estudiantes, aún si el grupo es heterogéneo debido a diferencias en estatus social y la conducta de estudiantes que se encuentran en desventaja por razones diversas, incluso por aptitudes mentales o físicas; no se trata de promover lazos de amistad, sino de prevenir problemas como las reacciones negativas ante la integración y la diversidad, el egocentrismo o la falta de conductas prosociales; y

promover el locus de control interno¹, el altruismo y las habilidades necesarias para ser un buen ciudadano (Goikoetxea & Pascual, 2002).

2. Propiciando la emergencia de actitudes tales como la responsabilidad, las estrategias de tareas y estudio, de tal manera que promuevan el logro cognitivo y el rendimiento académico, en comparación con los métodos individualistas donde cada alumno es recompensado según su propio rendimiento, independientemente del rendimiento de los demás. (Goikoetxea & Pascual, 2002).

La Problemática Explicada En Sus Números

He tomado los números obtenidos de 18 grupos a lo largo de nueve semestres. Todos los cursos impartidos personalmente, sin interrupción y sin ninguna diferencia que pudiera considerarse significativa salvo la implementación de la estrategia didáctica en el último periodo de tres semestres, esto es, los últimos 6 grupos.

En resumen, el análisis de este trabajo es en:

- Nueve semestres: del 2010-1 al 2014-1, 18 grupos (dos grupos por semestre);
- Los seis primeros semestres (semestres 2010-1 a 2012-2) aplicando un modelo de enseñanza individualista a 12 grupos implicados;
- Los tres semestres restantes (2013-1 al 2014-1), aplicando la estrategia didáctica de aprendizaje colaborativo a 6 grupos.

Personalmente, los resultados reportados en esos seis primeros semestres, antes de la implementación de la estrategia, son para mí, muy desalentadores. De un total de 485 alumnos inscritos en ese periodo, 252 (52%) aprobaron la asignatura, 61 (13%) reprobaron, y 172 (35%) abandonaron el curso. Dicho en otras palabras,

- sólo la mitad de los alumnos aprovecharon el curso,
- la tercera parte abandonó y
- el resto reprobó.

Enfatizo que, la estructura de aprendizaje en esos primeros seis semestres, fue individualista; lo tradicional en términos generales (ver Tabla 0.1).

¹ **Locus de control interno:** percepción del sujeto de que los eventos ocurren principalmente como efecto de sus propias acciones, es decir, la percepción de que él mismo controla su vida. Tal persona valora positivamente el esfuerzo, la habilidad y responsabilidad personal.

APRENDIZAJE INDIVIDUALISTA														
Calificación o Estatus	SEMESTRE / GRUPO													
	2010-1		2010-2		2011-1		2011-2		2012-1		2012-2			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
10	2	4	3	5	3	2	3	2	2	2	7	2		
9	2	5	7	7	4	2	10	0	3	5	7	2		
8	4	3	6	13	3	1	7	3	14	0	8	7		
7	2	5	2	9	4	1	4	0	4	2	8	5		
6	2	1	3	3	3	1	6	2	5	5	7	8		
promedio	7.3	7.4	7.4	7.6	6.8	6.6	7.5	6.9	7.5	7.4	7.9	7.3	7.3	general
inscritos	20	38	52	51	50	25	52	29	43	22	54	49	485	total
aprobados	12	18	21	37	17	7	30	7	28	14	37	24	252	total
%	60	47.4	40.4	72.5	34.0	28.0	57.7	24.1	65.1	63.6	68.5	49.0	52	%
reprobados	4	7	7	7	11	8	6	4	3	2	1	1	61	total
%	20	18.4	13.5	13.7	22.0	32.0	11.5	13.8	7.0	9.1	1.9	2.0	13	%
abandonaron	4	13	24	7	22	10	16	18	12	6	16	24	172	total
%	20	34.2	46.2	13.7	44.0	40.0	30.8	62.1	27.9	27.3	29.6	49.0	35	%

Tabla 0.1. Aprovechamiento de los alumnos que cursaron la asignatura en los seis semestres previos a la estrategia didáctica.

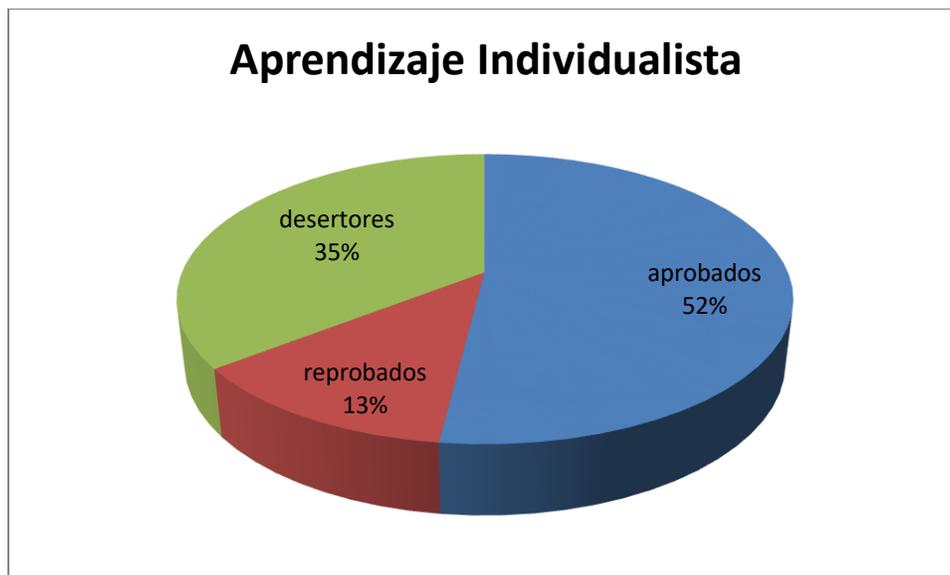


Tabla 0.2. En resumen, el aprovechamiento de los alumnos que cursaron la asignatura en los seis semestres previos a la estrategia didáctica.

Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es,

1. Diseñar e implementar una estrategia de aprendizaje colaborativo eficaz y oportuna para los alumnos que cursan la asignatura Matemáticas Avanzadas en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, a fin de que ellos logren la mejor comprensión y apropiación de los temas, y la consecuente aprobación del curso.
2. Realizar el análisis estadístico de los resultados obtenidos, que determine la eficacia de la estrategia.

De alcanzarse el objetivo general, se logrará también la disminución y en el mejor de los casos, la erradicación del problema de los altos índices de reprobación y deserción en la asignatura.

Si la estrategia se comprueba estadísticamente eficaz, se abrirá su posible implementación en otras asignaturas del área de las matemáticas para las carreras de ingeniería, y la educación superior en general.

Panorama General de éste Trabajo

En éste trabajo presento:

- I. En los capítulos 1, 2 y 3 explico marco teórico que fundamenta la estrategia didáctica
- II. En el capítulo 4 describo el diseño y la implementación de la estrategia didáctica
- III. En el capítulo 5 muestro análisis de los resultados aplicando pruebas de estadística no paramétrica.
- IV. Finalmente, en el capítulo 6, las conclusiones.

CAPÍTULO 1

El Constructivismo

Introducción

El *positivismo*², bajo el cual se han desarrollado la ciencia y la tecnología desde finales del siglo XIX, reforzó a la *filosofía positivista*³ como el paradigma científico vigente. En este contexto, el *constructivismo*, emerge como un nuevo paradigma en la investigación científica, tecnológica y social, por ende, educativa.

La mayoría de las teorías del aprendizaje pueden clasificarse, ya sea como conductistas o como cognoscitivas. Inicialmente cerebro y mente son dos entidades: una física, concreta, real, objetiva y la otra irreal, abstracta, subjetiva. La mente es inquilina del cerebro y depositaria del pensamiento, la inteligencia y la memoria. Los teóricos del aprendizaje conductista centran sus estudios en la conducta observable y sus conclusiones en observaciones de las manifestaciones externas del aprendizaje. En cambio, los teóricos cognoscitivos se interesan más por lo que ocurre en la mente de una persona cuando se da el aprendizaje (Tovar, 2001).

En la teoría cognoscitiva del aprendizaje, el sujeto que aprende no es un simple registrador de eventos externos, sino más bien, un participante muy activo del proceso de aprendizaje.

Más que configurar un sistema filosófico o una teoría del conocimiento, el constructivismo es un conjunto de posturas de tipo epistemológico y pedagógico, frente a la realidad natural, humana y social, y se ocupa de discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano.

Existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar propositivamente la naturaleza, y construir la cultura. Destaca la convicción de que el conocimiento se constituye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente (Díaz-Barriga, 2005).

Hay una relación, inequívoca, del ser social -o sujeto-, con el objeto, en tanto el sujeto fabrica, industrializa o produce el conocimiento. Por esta razón, el término es altamente complejo, hasta

² El positivismo designa el movimiento dirigido en el siglo XIX y XX a exaltar los hechos en contra de las ideas, a resaltar las ciencias experimentales frente a las teóricas, y las leyes físicas y biológicas contra las construcciones filosóficas, el cual fue iniciado por Auguste Comte (1798 – 1875).

³ La filosofía positivista de Comte difiere radicalmente del idealismo de Hegel. Para los positivistas, lo único real y existente era aquello que puede ser experimentado, medido y catalogado a través del método científico. Todo lo demás era falso e ilusorio. Por lo tanto, las proposiciones de la metafísica no pueden considerarse como verdaderas, pues sus contenidos no provienen de la experiencia.

llegar a identificarse como una teoría educativa que se establece como un concepto, una filosofía y una metodología para la transformación y el aprendizaje (Barreto & colaboradores, 2013).

El Paradigma Constructivista

El término *constructivismo* es relativamente nuevo, e implica una gran variedad de concepciones y aplicaciones del término reconocidas como constructivistas, desde ellas se indaga e interviene no sólo en el ámbito educativo, sino en diversas disciplinas sociales; en unas se enfoca la epistemología como una teoría del conocimiento que busca validarlo; en otras, como una teoría de la ciencia, puesto que permite de manera metódica la aprehensión del conocimiento, y otras más, los que conciben como una filosofía de la ciencia, ya que proporciona de manera rigurosa la reflexión y análisis del conocimiento. Por lo tanto, será necesario conocer sus fundamentos para el análisis, configuración, adquisición y validación del conocimiento, es decir, un enfoque epistemológico⁴ (Barreto & colaboradores, 2013).

Lo que hace diferente la posición constructivista respecto a otras, es que explica la formación del conocimiento situándose en el interior del sujeto, observando lo que sucede dentro de él.

Cuatro Enfoques Constructivistas

Ahora bien, no se puede hablar de un solo constructivismo. Para poder comprender en toda su magnitud el paradigma constructivista en la educación, tenemos que partir esencialmente del análisis de cuatro enfoques fundamentales: individual, epistémico, psicológico y colectivo, que coexisten y han permeado en la educación contemporánea:

1. El constructivismo radical,
2. El constructivismo cognitivo,
3. El constructivismo sociocultural,
4. El constructivismo social.

A continuación, se describen de manera sintética cada una de ellas.

Constructivismo radical

El positivismo en la ciencia, pretende reconocer y comprender el mundo en su carácter objetivo, independiente de lo humano, sin sujeto, es decir, libre de cualquier contaminación subjetiva. Sin embargo, excluir al sujeto pone en riesgo la misma observación y el conocimiento.

La escuela constructivista austriaca inaugura otra forma de constructivismo que se inicia con la publicación de un decálogo de trabajos en torno al pensamiento constructivista y tiene como

⁴ El concepto de epistemología desde una concepción contemporánea, se propone como el estudio de la naturaleza del conocimiento científico, de las circunstancias de su producción; y en relación con *episteme*, significa literalmente teoría de la ciencia, tratando los problemas planteados por la misma. En otras palabras, es en esencia el estudio crítico de los principios, de las hipótesis y de los resultados de las diversas ciencias, destinada a determinar su origen, su valor y su contenido objetivo.

cabezas visibles a Heinz Von Foerster, pero sobre todo a Ernst von Glasersfeld. Esta forma de constructivismo que tiene sus orígenes en el *verum ipsum cogito* cartesiano y en el posterior *verum ipsum factum* de Giambattista Vico (1668-1744), recibe el nombre de constructivismo radical (Serrano & Pons, 2011).

El constructivismo radical es una de las tendencias de mayor sustento teórico e influencia en los medios académico-educativos, porque se fundamenta en un posicionamiento ontológico y epistemológico del conocimiento en el plano filosófico, y se enmarca dentro de una perspectiva filosófica idealista, la cual afirma que el mundo se crea por el pensamiento humano y depende de él.

Von Glasersfeld, el máximo representante del constructivismo radical, plantea que el constructivismo es una teoría de conocimiento activo, y se basa en la presunción de que éste, sin importar cómo se defina, está en la mente de las personas, y el sujeto cognoscente no tiene otra alternativa que construir lo que conoce sobre la base de su propia experiencia. Todos los tipos de experiencia son esencialmente subjetivos y aunque se puedan encontrar razones para creer que la experiencia de una persona puede ser similar a la de otra, no existe forma de saber si en realidad es la misma. Trata al conocimiento como una encarnación de la verdad la cual refleja al mundo en sí mismo, independientemente del sujeto cognoscente, con la atención puesta en la interdependencia entre observador y mundo observado.

El constructivismo radical plantea como principios básicos (Serrano & Pons, 2011):

1. el conocimiento no se recibe pasivamente, ni a través de los sentidos, ni por medio de la comunicación, sino que es construido activamente por el sujeto cognoscente;
2. la función de la cognición es adaptativa
3. la cognición sirve para la organización del mundo experiencial del sujeto, y no al descubrimiento de una realidad ontológica objetiva.
4. Existe una exigencia de "socialidad", en términos de "una construcción conceptual de los otros" y, en este sentido, las otras subjetividades se construyen a partir del campo experiencial del individuo. Según esta tesis la primera interacción debe ser con la experiencia individual.

De esta manera, el conocimiento no representa al mundo en términos absolutos, más bien comprende esquemas de acción, conceptos y pensamientos y distingue los que son considerados ventajosos de los que no lo son: lo que comúnmente llamamos hechos, no son elementos en un mundo independiente del observador, sino elementos de la experiencia de un observador.

En nuestra tradición occidental, la noción de objetividad consiste en pretender que las propiedades del observador se mantengan al margen de la descripción de sus observaciones, sin embargo, Foerster coincide con Glasersfeld, al afirmar que la objetividad es la ilusión, puesto que las observaciones no pueden hacerse sin un observador; borrar al sujeto implica hacer imposible la observación y el conocimiento. Foerster se inserta en el constructivismo radical, con la atención puesta en la interdependencia entre observador y mundo observado, en el que la realidad aparece

como el producto de nuestras percepciones; y del lenguaje, como el resultado de la comunicación entre las personas.

De manera que ya no es posible seguir sosteniendo una teoría del conocimiento según la cual el papel de éste sea reflejar lo que de cualquier modo se encuentra allí, fuera de nosotros; el mundo ahora, es la construcción de un observador mediante procesos cognitivos o constructos mentales. El constructivismo radical deja de lado pretendidas verdades idénticas para todos, inmutables, eternas, y trata con el mundo de la experiencia como la única realidad a la que tenemos acceso. Así, una especie de realidad verdaderamente real para todos jamás será asequible, entendiendo que el constructivismo moderno analiza aquellos procesos de percepción, de comportamiento y de comunicación a través de los cuales los hombres se forjan propiamente y encuentran realidades individuales, sociales científicas e ideológicas.

Entonces se trata de una epistemología del observador, centrada en la pregunta ¿cómo conocemos? y no ¿qué conocemos? Luego, si se reflexiona sobre el tema, está claro que algo es real tan solo en la medida en que se ajusta a una definición de la realidad, comprendiéndose lo real como aquello que un número suficientemente amplio de personas ha acordado definir como real, siendo la realidad una convención interpersonal.

Por tal razón el constructivismo radical se presenta como una teoría del conocimiento contrapuesta al realismo, adhiriéndose la alternativa constructivista con el idealismo filosófico tradicional. El conocimiento y la realidad misma son construcciones de la mente, los principios del constructivismo radical son consecuentes con la idea de que el conocimiento es activamente construido por el sujeto, pero precisa que no se pueden transmitir significados o ideas al alumno, ya que es el sujeto el que en última instancia los construye; en otras palabras, los significados del emisor son diferentes a los que son evocados en el receptor de otro lado, afirma que la cognición tiene una función adaptativa, es decir, construir explicaciones viables de nuestra experiencia y no descubrir la realidad ontológica o la verdad de la realidad.

Entonces el constructivismo queda ubicado en el llamado relativismo personal, ya que el modo de construir el conocimiento es individual; por eso, se entiende que este tipo de constructivismo supone una epistemología particular, que postula que no podemos referirnos a la realidad en sí misma, sino a la construcción que a partir de nuestra interacción con el mundo hemos hecho de ella (Barreto & colaboradores, 2013).

Constructivismo cognitivo

El constructivismo cognitivo, enfatiza la interpretación y regulación del conocimiento por parte del sujeto que aprende y tiene su máximo representante en la teoría de desarrollo del psicólogo suizo Jean Piaget (1896-1980); postula que el proceso de construcción del conocimiento es individual, realiza los análisis sobre estos procesos bajo tres perspectivas: la que conduce al análisis *macrogenético* de los procesos de construcción, la que intenta describir y analizar las *microgénesis* y la vertiente integradora de estas dos posiciones.

Para Piaget, el proceso de construcción de los conocimientos es la actividad individual del sujeto sobre el contexto o factores sociales y culturales en que desenvuelve su vida el individuo, y tiene lugar en la mente de las personas que es donde se encuentran almacenadas sus representaciones del mundo. Las personas interactúan con una realidad que para ellas aún no existe, y que van construyendo utilizando los propios conocimientos específicos de su momento de desarrollo como instrumentos que actúan sobre ésta realidad. El conocimiento se produce entonces, gracias a las transformaciones que los seres humanos producen en esa realidad. Por tanto, las operaciones que se realizan son las que determinan no sólo cómo se conoce sino, además, qué es lo que se conoce (Cubero, 2005).

Esta realidad que las personas construyen, o *realidad subjetiva*, cumple una función primordial de adaptación de los sujetos a sus entornos vitales. Para el constructivismo piagetiano la construcción del conocimiento es una *actividad adaptativa*, en la que la realidad se conoce a través de los mecanismos de los que disponen las personas. El carácter adaptativo significa que el conocimiento puede concebirse como una especie de compendio de conceptos y de acciones que son útiles a los propósitos del sujeto. Por medio de la actividad que generan, las personas construyen representaciones internas de esa realidad que serán determinantes para las nuevas transformaciones que se lleven a cabo.

La propuesta piagetiana es considerada una teoría de desarrollo enmarcada dentro de la moderna teoría *organicista*, en la cual el desarrollo biológico precede al psicológico. Desde esta perspectiva del desarrollo los cambios que se describen son esencialmente cualitativos, más que cuantitativos, y todo este proceso que se desarrolla a través del tiempo tiene un carácter unidireccional e irreversible donde el individuo es considerado como relativamente activo en la construcción y reconstrucción de la experiencia de aprendizaje (Mazarío & Mazarío, 2000). El aprendizaje es entonces, un proceso interno que consiste en relacionar la nueva información con las representaciones preexistentes, lo que da lugar a la revisión, modificación, reorganización y diferenciación de esas representaciones, y aunque el aprendizaje es un proceso *intramental*, puede ser guiado por la interacción con otras personas, en el sentido de que “los otros” son potenciales generadores de contradicciones que el sujeto se verá obligado a superar.

El constructivismo piagetiano tiene como referente los postulados de la epistemología genética donde se origina el entramado teórico piagetiano, los cuales son la teoría de las etapas, la teoría de la equilibración, la utilización de los *esquemas*⁵ de razonamiento formal y el posicionamiento epistemológico. Para Piaget el sujeto se acerca al objeto de conocimiento dotado de ciertas estructuras cognitivas previamente construidas, es decir no innatas mediante las cuales lo asimila. Esta asimilación activa una transformación y acomodación de su aparato cognitivo, de modo que, en el siguiente acercamiento, su lectura el objeto será otra, pues como resultado de la primera las

⁵ *Esquema* es una representación de una situación concreta o de un concepto que permite manejar ambos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad. Los esquemas, pueden ser muy simples o muy complejos, o bien muy generales o muy especializados. De hecho, hay herramientas que sirven para diversas funciones, mientras que otras sólo sirven para actividades específicas (Carretero, 1997).

estructuras cognitivas del sujeto se han modificado, en otros términos, las estructuras piagetianas se generan y evolucionan con el tiempo.

Con el redescubrimiento de Piaget por la psicología estadounidense empieza a romperse el cerco conductista sobre el estudio de los procesos de pensamiento y se empieza a concebir el sistema humano en términos de Procesamiento de la Información (Serrano & Pons, 2011). Esta concepción parte del supuesto de que la mente humana es un sistema que opera con símbolos, de manera que la información se introduce en el sistema de procesamiento, se codifica y, parte de ella, se almacena para recuperarla posteriormente. Por oposición al conductismo, la teoría del procesamiento de la información, proporciona una concepción “constructivista” del ser humano, por cuanto recurre a dos principios constructivistas básicos (organización y significatividad) y, además:

- recupera la noción de mente;
- reintegra la información subjetiva como un dato útil a la investigación; y
- da un lugar preferencial al estudio de la memoria activa como explicación básica de la elaboración de la información (personalización de los significados) y de la actividad humana.

Las teorías acerca del procesamiento de la información han recibido una especial influencia de los modelos computacionales, basados en gran parte en la teoría de la información de Claude Shannon y en la teoría cibernética de Norbert Wiener (Serrano & Pons, 2011), que plantea la existencia en primer lugar, de un procesamiento efectuado por dispositivos procesadores periféricos, el cual precede al procesamiento realizado por la computadora central, por lo tanto, la metáfora que mejor se adapta a estas teorías es la de una computadora, en este sentido habría que distinguir entre teorías que se centran en el *software* (mente) y que corresponden a lo que se conoce como *sistema de procesamiento serial de la información*, y teorías que se centran en el *hardware* (cerebro), que corresponden a lo que se conoce con el nombre de *procesamiento distribuido en paralelo*.

Las teorías del procesamiento distribuido en paralelo (PDP) - también denominadas teorías conexionistas, conexionismo o neoconexionismo- representan el funcionamiento psicológico mediante redes complejas de elementos interconectados que funcionan paralelamente. Para los modelos PDP, la memoria de una experiencia o el conocimiento que tenemos sobre un dominio no estarían almacenados en la memoria en unidades molares de carácter simbólico (como de hecho era el caso de los esquemas). En cambio, la información se encontraría distribuida en una red, semejante a las redes neuronales, compuesta por una serie de unidades o procesadores que trabajan en paralelo, interconectados de tal manera que se activan o se inhiben mutuamente.

De esta forma, la memoria almacenaría la información codificada en unidades subsimbólicas y cada una de estas unidades no sería deudora de una única representación, sino que participaría en la representación de muchas experiencias. Un concepto, por ejemplo, no se encontraría archivado en un compartimento específico y no podría localizarse en ningún dispositivo especial del sistema, sino que emergería de la actuación conjunta y simultánea de las unidades o procesadores, que no

necesitan reglas explícitas de funcionamiento. El concepto sería, si se nos permite decirlo así, una función, un proceso, un momento particular de la dinámica del sistema (Cubero, 2005).

Finalmente, un último conjunto de teorías intenta coordinar los enfoques epistemológicos piagetianos con los enfoques psicológicos que emanan del procesamiento de la información:

- las teorías neopiagetianas (Pascual-Leone, 1988; Case, Hayward, Lewis y Hurst, 1988; Fisher y Bidell, 2006 o Halford, 2005) que integran la teoría de Piaget con la llamada *psicología cognitiva* en base a sus tres enfoques clásicos: el de la teoría de la información, el del flujo de la información y el del procesamiento de la información, pero apoyándose, de forma muy especial, en los modelos de procesamiento serial, y
- las teorías postpiagetianas (Cellérier, 1996) que intentan integrarla con el *conexionismo* en general y con los modelos de procesamiento distribuido en paralelo (PDP), en particular. El PDP es una de las variantes del conexionismo, que describe los procesos cognitivos en términos de conexiones entre neuronas. Frente a los modelos *localistas* del conexionismo, éste se denomina *distribuido* porque considera que el conocimiento (tanto el declarativo como el procedimental) no queda codificado en forma de símbolos fijos, que estarían alojados en determinados lugares del cerebro, sino en forma de elementos elaborados que se encuentran distribuidos en diferentes neuronas, todas ellas conectadas entre sí; se le añade la apostilla *en paralelo* porque el procesamiento de la información no se produce únicamente de forma *serial*, sino también simultáneamente en un extenso conjunto de redes neuronales.

Vale la pena aclarar que una de las principales tesis del constructivismo afirma que en el estímulo y la respuesta dada por el sujeto de aprendizaje se producen procesos intermedios mediante los cuales los sujetos interpretan el estímulo, poniendo en él aspectos que no se encuentran en el dato original, lo cual implica que el conocimiento es una construcción subjetiva. Por esa razón, Piaget examinó cómo se forman los conocimientos y cómo cambian cuáles son las etapas que tienen lugar en el proceso de adquisición del conocimiento y también las formas como se organizan los mismos, lo cual le permitió concluir que las formas que sirven para organizar el conocimiento no son innatas, sino que se van adquiriendo a lo largo de la vida.

Finalmente podemos decir que,

- la dimensión constructivista de la epistemología piagetiana se refiere a que el sujeto va construyendo sus sucesivas versiones del mundo al mismo tiempo que construye sus propias estructuras cognitivas, y
- su conocimiento no es copia de una realidad externa a él, sino resultado de la estructuración de sus propias experiencias.

- Tanto a nivel epistemológico, como psicológico, Piaget defiende una concepción de la adquisición del conocimiento que se caracteriza por una relación dinámica y no estática entre sujeto y objeto de conocimiento. Así pues,
- el sujeto es activo frente a lo real e interpreta la información proveniente del entorno, porque para construir conocimiento no basta con ser activo frente al mismo, ya que el proceso de construcción es de reestructuración y reconstrucción en el cual todo conocimiento se genera a partir de otros previos, y lo nuevo se constituye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende, por lo tanto,
- el sujeto es quien construye su propio conocimiento, ya que sin una actividad mental constructiva propia e individual, que obedece a necesidades internas vinculadas al desarrollo evolutivo, el conocimiento no se produce.

Constructivismo socio-cultural

Aunque la teoría de Piaget nunca negó la importancia de los factores sociales en el desarrollo de la inteligencia; es muy cierto que es poca su aportación al respecto, excepto por una formulación muy general de que el individuo desarrolla su conocimiento en un contexto social.

En contraste, el constructivismo socio-cultural propugnado por la escuela del enfoque histórico-cultural de Lev Semionovich Vigotsky (1898-1934) y sus continuadores, afirma que los procesos psicológicos de los seres humanos tienen un origen social.

Vigotsky examinó con ayuda del método experimental genético, el impacto tanto de las interacciones, como de las instituciones sociales, en el desarrollo. Postuló la *ley de doble formación*, para explicar científicamente, que los procesos psíquicos superiores del hombre (la percepción, la memoria, la atención, el pensamiento, etc.) surgen mediados por el lenguaje como resultado de la interiorización de procesos prácticos externos (Triana, 2009). Tales procesos se adquieren primero en un contexto social y luego se interiorizan. Pero precisamente esta interiorización es producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social (Carretero, 1997). Así, todo proceso psicológico superior aparece dos veces en el desarrollo del ser humano, primero en el ámbito interpsicológico, cuando se recibe la influencia de la cultura reflejada en toda la producción material (las herramientas, los desarrollos científicos y tecnológicos) o simbólica (el lenguaje, con los signos y símbolos), y segundo, en el ámbito intrapsicológico, la relación consigo mismo, la internalización. De esta manera el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento.

En esta perspectiva ontogenética de implicación del niño en contacto con un medio social, con los adultos, fundamentalmente a través de la actividad y por medio de la comunicación verbal, el sujeto desempeña un papel activo y decisivo en el desarrollo de sus funciones psíquicas superiores, en la interacción con las condiciones sociales-culturales-históricas cambiantes y los sustratos biológicos de la conducta del sujeto.

Para Vigotsky, la adquisición del conocimiento, es el producto de las interacciones sociales, de la comunicación y la actividad es interpretada como mediación a través del uso de instrumentos –principalmente los signos–, que permiten la regulación y la transformación del mundo externo y del propio desempeño humano.

Esto quiere decir que las funciones psíquicas superiores no se dan en la persona al nacimiento sino que son esencialmente resultado del desarrollo sociocultural y no del biológico, se adquieren a través de la internalización de instrumentos (del lenguaje predominantemente), y aparecen externamente como modelos sociales y culturales. El desarrollo mental se da por asimilación de esos modelos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La idea de un origen social de las funciones psicológicas no es antitética con la noción de construcción personal; si se parte de un modelo bidireccional de transmisión cultural en el que todos los participantes transforman activamente los mensajes, podemos asumir que la construcción de los conocimientos supone una internalización orientada por los “otros sociales” en un entorno estructurado. De esta manera el constructivismo socio-cultural propone a una persona que construye significados actuando en un entorno estructurado e interactuando con otras personas de forma intencional.

Este proceso de construcción presenta tres rasgos definitorios: la unidad de subjetividad-intersubjetividad, la mediación semiótica y la construcción conjunta en el seno de relaciones asimétricas. La intersubjetividad, la compartición de códigos compartidos y la co-construcción con aceptación de la asimetría pueden lograrse porque, por medio de actividades simbólicas, los seres humanos tratan su entorno significativo como si fuera compartido.

El conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura.

Desde el punto de vista didáctico el maestro no necesita esperar que las estructuras cognitivas estén preparadas en su desarrollo para ofrecer las nuevas experiencias de aprendizaje. Lo nuevo debe ser cualitativa y cuantitativamente superior, a lo previo para que “obligue” al aprendiz a la superación cognitiva. No obstante, el reto no debe tan grande como para desmotivar al alumno, no tan fácil, porque distrae y hace perder el entusiasmo por aprender.

Otro de los conceptos esenciales de Vigotsky es el de la *zona de desarrollo próximo (ZDP)*. Según sus términos; “...no es otra cosa que la distancia entre el *nivel real de desarrollo*, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el *nivel de desarrollo potencial*, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz... El estado del desarrollo mental de un niño puede determinarse únicamente si se lleva a cabo una clasificación de sus dos niveles: del nivel real del desarrollo y de la zona de desarrollo potencial.” (Vygotsky, 1978) citado por (Carretero, 1997).

Estos conceptos suponen una visión renovadora de muchos planteamientos de investigación psicológica y enseñanza, al menos como se han entendido durante mucho tiempo, los cuales parten del concepto de que existe una relación entre el desarrollo, la educación y el aprendizaje.

En resumen,

- el ser humano no puede existir ni experimentar su propio desarrollo como una persona aislada, para ello tiene una gran importancia las interacciones con los adultos portadores de todos los mensajes de la cultura.
- La contribución del entorno social (es decir, el aprendizaje) tiene un carácter constructor, por ejemplo: en la adquisición del lenguaje. En este proceso el instrumento se convierte en la parte integrante de las estructuras psíquicas del individuo. El lenguaje de origen social opera en interacción con otras funciones mentales, por ejemplo: el pensamiento, y de éste da origen al pensamiento verbal.
- Vygotsky nos habla sobre las relaciones entre el desarrollo y el aprendizaje en lo relativo a la adquisición del lenguaje, como resultado del primer modelo del desarrollo: el cual significa que es un proceso natural de desarrollo.
- El aprendizaje se presenta como un medio que fortalece, pone a disposición los instrumentos creados por la cultura que amplía las posibilidades naturales del individuo y reestructura las funciones mentales.
- Vygotsky expone que la cultura juega un papel fundamental en el desarrollo del individuo, el conjunto de adquisiciones de la cultura, tiene por objeto controlar los procesos mentales y el comportamiento del hombre, se trata de los diferentes instrumentos y técnicas que el hombre asimila hacia sí mismo para influir en sus propias funciones mentales, entonces éste crea un sistema de estímulos artificiales y exteriores.
- El desarrollo del hombre no se reduce únicamente a los cambios que acontecen en el interior de las personas.
- La educación debe ser el motor del aprendizaje, esta ha de actuar en la zona de desarrollo potencial, proporcionando ayudas para fomentar el desarrollo del niño.
- Los educadores trabajan en proporcionar esas ayudas, pero retirándolas a tiempo, cuando ya no las necesite el niño.
- Vygotsky dice que la finalidad de la educación es promover el desarrollo del ser humano.
- También piensa que la educación siempre va delante del desarrollo, para así estimularlo, gracias a fomentar el aprendizaje.
- Siempre se puede mejorar buscando que el nivel de desarrollo potencial llegue a ser nivel de desarrollo real. Aunque a veces se crea que no hay que enseñar algo porque no lo va lograr aprender, hay que intentarlo aunque no lo logre, porque interviniendo en la zona de desarrollo potencial, seguro se da un avance en su desarrollo.
- Existe una valoración positiva de las diferencias individuales, porque aunque en la zona de desarrollo potencial la ayuda la aporta alguien más capaz, eso ejerce un aprendizaje entre iguales. La interacción social con otras personas, es fuente de aprendizaje y promueve el desarrollo.

Para Vygotsky la educación no es exterior al desarrollo, la escuela es por consiguiente el nacimiento de la psicología, ya que es el lugar mismo de los aprendizajes y de las génesis de las funciones psíquicas, el uso de esta teoría ayuda a comprender mejor los fenómenos educativos y sobre todo, su papel en el desarrollo. Incluye el “desarrollo artificial” es decir sobre el desarrollo sociocultural de las funciones cognoscitivas, las técnicas interiores disponen a las personas y a grupos sociales elaborar parámetros mediante los cuales unos y otros podrán compararse entre sí.

Constructivismo social

Coincidiendo con la aparición del artículo de Driver y Easley (1978) en donde plantean que:

- los logros en ciencias dependen más de capacidades específicas y de la experiencia previa, que de los niveles generales de funcionamiento cognitivo, dándole así, valor científico a las ideas de los sujetos.
- la necesidad de desconectar las ideas de los niños⁶ de la teoría de etapas de Piaget,
- describir el aprendizaje como un cambio de paradigma,
- la comunicación efectiva en el aprendizaje informal en pequeños grupos, etc.;

se desencadenó una explosión de estudios empíricos en los que se aprecia una dispersión de influencias. No obstante, estas frases aún sin ser novedosas, sino más bien extraídas de la filosofía de la ciencia y las matemáticas⁷, así como de las nuevas tendencias en investigación educativa, tomaron un nuevo significado al converger en el trabajo de estos autores, creando así un nuevo vocabulario de novedosa capacidad descriptiva. Su propagación entre los educadores e investigadores en educación en ciencias llevó a la conformación paulatina del *constructivismo social* (Marín, Solano, & Jiménez, 1999).

El énfasis de este constructivismo se concreta en el esfuerzo de dar soluciones coherentes a los problemas de enseñanza-aprendizaje, en una perspectiva social de la cognición, así como el análisis del conocimiento en estrecha interacción con los contextos que se usan, en la convicción de que no es posible separar los aspectos cognitivos, emocionales y sociales presentes en el contexto en el que se actúa.

El constructivismo social se ubica en un *objetivismo social*, porque centra su atención en las interacciones sociales de clase, sin abordar los problemas de conocimiento científico o del contenido de las ciencias que deben ser diseñados de modo que sean los estudiantes llevados a la ciencia, más que ésta hacia ellos. Así, el constructivismo social se configura principalmente a partir de los problemas que presentan los sujetos para comprender las ciencias y en buscar posteriormente apoyos en la epistemología científica. (Barreto & colaboradores, 2013)

⁶ Las ideas de los niños sobre los fenómenos naturales ya estudiadas por Piaget son ahora sustancialmente replanteadas en términos de modelos interpretativos, esquemas alternativos, concepciones erróneas o como ideas que reflejan analogías con puntos de vista sostenidos históricamente (Barreto & colaboradores, 2013).

⁷ Es en el ámbito de la teoría de la ciencia, donde el término *constructivismo* designó primero los planteamientos de fundamentación de la matemática después de la "Crisis de los fundamentos".

Al hacer referencia al constructivismo social, los autores citados se muestran preocupados por descartar la presentación de modelos y su consecuente imitación como fuente del desarrollo, pues plantean como fundamento del desarrollo cognoscitivo la actividad social, reflejada en acciones y juicios sociales que al diferir entre sí hacen necesario un proceso de *equilibración*⁸.

En un sentido postmodernista, este nuevo constructivismo se puede calificar como una nueva teoría, ya que un nuevo vocabulario es considerado como tal si permite redescibir una serie de fenomenologías o problemáticas relacionadas y, además, tiene un uso reiterado y consensuado por una determinada comunidad de investigadores.

La mayor parte del lenguaje necesario fue definido en el artículo de Driver y Easley (1978), de donde vienen también las herramientas que han permitido el acelerado ascenso del constructivismo social en la educación en ciencias, que rápidamente tomó las posiciones de privilegio que mantiene en la actualidad (Marín, Solano, & Jiménez, 1999).

Construccionismo social. El construccionismo social representa la otra versión del pensamiento austríaco que, encabezada por Thomas Luckman y Peter L. Berger, postula que la realidad es una construcción social y, por tanto, ubica el conocimiento dentro del proceso de intercambio social. Desde esta perspectiva, la explicación psicológica no reflejaría una realidad interna, sino que sería la expresión de un quehacer social, por lo que traslada la explicación de la conducta desde el interior de la mente a una explicación de la misma como un derivado de la interacción social (Berger y Luckman 2001, p. 39). En el construccionismo social la realidad aparece como una construcción humana que informa acerca de las relaciones entre los individuos y el contexto y el individuo aparece como un producto social -el homo socius-, definido por las sedimentaciones del conocimiento que forman la huella de su biografía, ambiente y experiencia.

Las explicaciones de los fenómenos psicológicos no se ubican en el individuo ni en categorías psicológicas sino que son condicionadas por las pautas de interacción social con las que el sujeto se encuentra, de manera que el sujeto individual queda “disuelto” en estructuras lingüísticas y en sistemas de relaciones sociales.

Los términos en los cuales se entiende el mundo son artefactos sociales históricamente localizados, de manera que, desde el construccionismo, el proceso de comprensión es el resultado de una tarea cooperativa y activa entre personas que interactúan y el grado en que esa comprensión prevalece o es sostenida a través del tiempo está sujeto a las vicisitudes de los procesos sociales (comunicación, negociación, conflicto, etc.).

Las relaciones sociales posibilitan la constitución de redes simbólicas, que se construyen de manera intersubjetiva, creando un contexto en el que las prácticas discursivas y sus significados van más allá de la propia mente individual.

⁸ Para Piaget el proceso de equilibración se establece en tres niveles sucesivamente más complejos: El equilibrio... se establece entre 1. los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos. 2. los propios esquemas del sujeto. Y... 3. se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

El constructivismo pedagógico

El constructivismo, referido a la educación se origina en los fundamentos que sobre el tema han aportado principalmente las investigaciones de autores como Piaget (el enfoque psicogenético), y Vygotski (la psicología sociocultural). A pesar de que los autores de éstas se sitúan en encuadres teóricos distintos, comparten el principio de la importancia de la actividad constructivista del alumno en la realización de los aprendizajes escolares: el aprendizaje humano siempre será una construcción interior. El conocimiento no se recibe pasivamente ni es copia fiel del medio (Díaz-Barriga, 2005). Aun cuando el educador realice una exposición magistral, ésta no puede ser significativa si sus conceptos no se insertan en los conceptos previos de los alumnos. La enseñanza constructivista, busca facilitar y potenciar al máximo ese proceso interior del alumno con miras a su desarrollo.

Cuadrante Dialéctico Constructivista

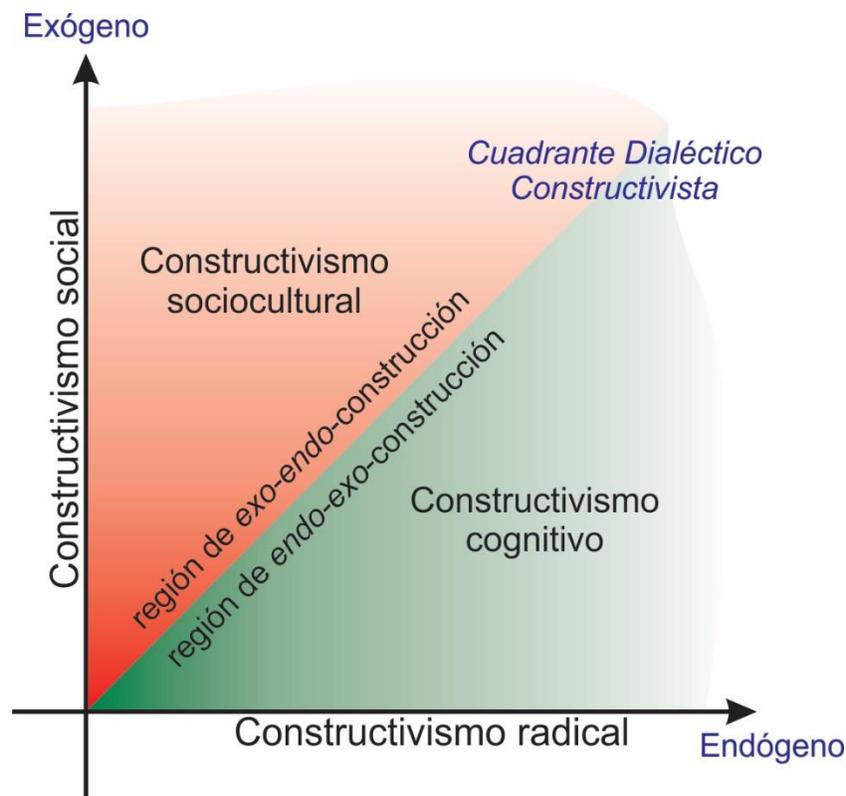


Figura 1.1. Enfoques constructivistas en la educación y definición del *cuadrante dialéctico constructivista*.

Figura basada en el texto de (Serrano & Pons, 2011).

Los enfoques involucrados en la interpretación constructivista de los procesos de enseñanza-aprendizaje, se pueden representar en una región definida por dos ejes transversales (ver figura 1.1). Uno ubica los constructivismos endógenos -en los que la construcción del conocimiento se da en el sujeto individual, despreciando el componente socio-contextual de esa construcción-; y el otro

eje ubica los posicionamientos de los constructivismos exógenos -donde el conocimiento social es la única fuente válida de conocimiento y es el sujeto colectivo el elemento nuclear, negando así, al sujeto individual-; los matices intermedios quedan representados en el cuadrante que forman, al cual llamaremos *cuadrante dialéctico* porque postula una dialéctica, más o menos declarada, entre el sujeto y el contexto, entre lo individual y lo social. Éste cuadrante se halla dividido en dos regiones triangulares iguales, el triángulo inferior representa la región del constructivismo cognitivo, y el triángulo superior, la región del constructivismo sociocultural.

En este enfoque, se definen cuatro sujetos del constructivismo: el sujeto individual, el sujeto epistémico, el sujeto psicológico y el sujeto colectivo. Esta forma de entender al sujeto está en relación directa con las condiciones que concurren en el proceso de construcción (Serrano & Pons, 2011).

En la figura 1.2, a lo largo del eje endógeno, ubicamos al *constructivismo radical*, que considera al elemento social como irrelevante en la construcción del conocimiento, siendo única y exclusivamente un proceso individual: la llamaremos una *endo-construcción*. A lo largo del segundo eje, el exógeno, ubicamos al *constructivismo social*, donde el elemento social es una condición necesaria y suficiente para la construcción de los conocimientos; es una *exo-construcción*.

Para el *constructivismo cognitivo*, el elemento social ocupa un papel coadyuvante para la adquisición de los conocimientos, pero no es una condición necesaria para su construcción; diremos entonces que es una *endo-exo-construcción*. Finalmente, en el caso del *constructivismo sociocultural* el elemento social es una condición necesaria, pero no suficiente para esta construcción; será llamada entonces, una *exo-endo-construcción*.

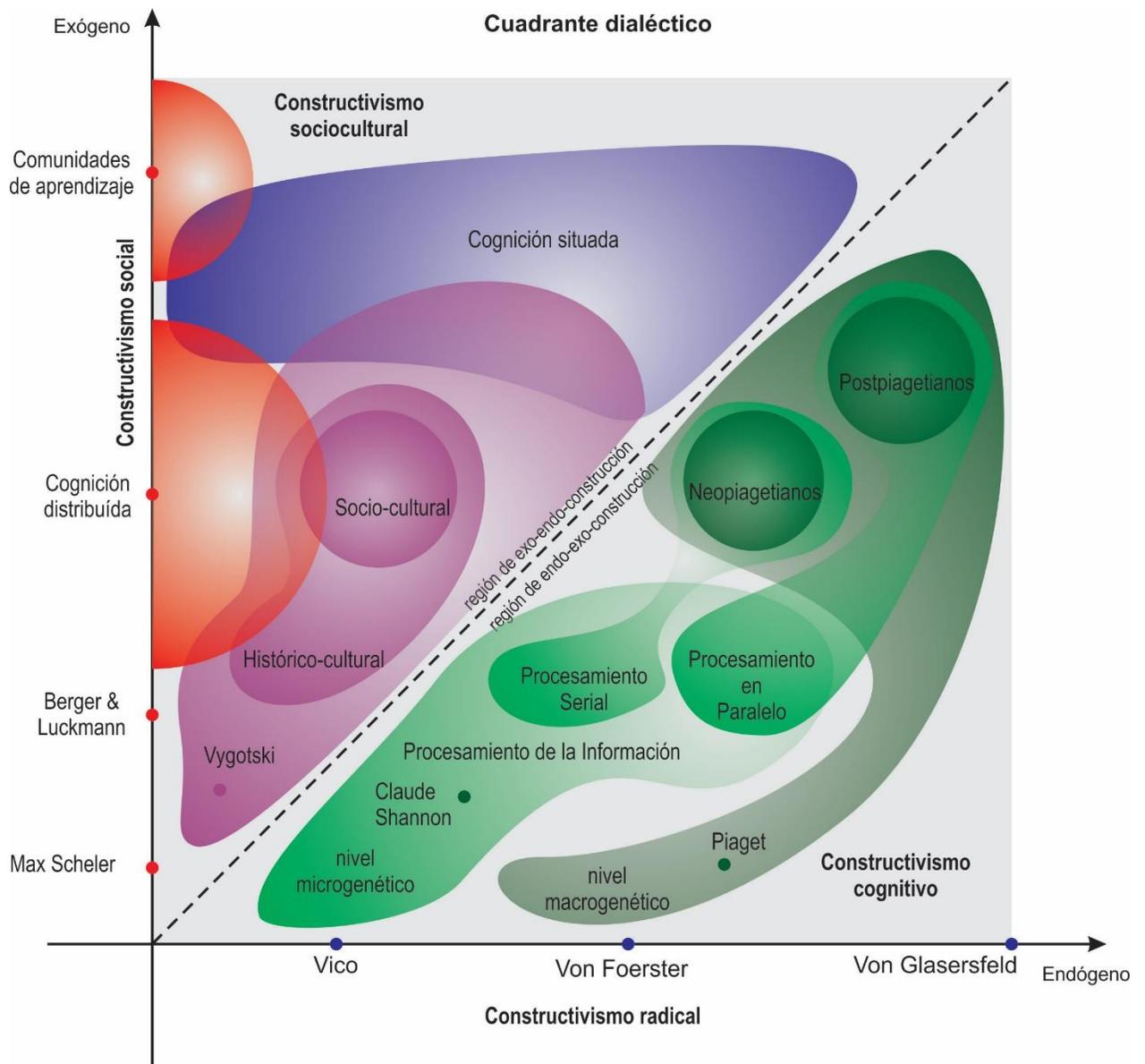


Figura 1.2. Enfoques constructivistas en educación.
 Figura basada en el texto de (Serrano & Pons, 2011).

La tendencia constructivista en educación

En este cuadrante dialéctico constructivista (ver Figura 1.2) se muestra la disociación entre lo interno y lo externo, entre lo individual y lo social, o entre el pensamiento y el lenguaje. Las propuestas actuales muestran que, incorporando las perspectivas sociocultural y lingüística al modelo cognitivo de los procesos mentales, el lenguaje y los procesos sociales del aula, constituyen las vías a través de las cuales los alumnos adquieren y retienen el conocimiento, y esto porque

fundamentalmente, resulta muy útil considerar los procesos mentales como una propiedad de los individuos que actúan en entornos organizados culturalmente (Serrano & Pons, 2011).

La tendencia actual de la investigación psicoeducativa sigue pues una línea integradora entre las posiciones más renovadoras del constructivismo cognitivo y los constructivismos de corte social (constructivismo sociocultural y construccionismo social). Este intento de integración, en su vertiente más moderada, ha conducido a la elaboración del constructo denominado “cognición situada” en su vertiente más polarizada hacia el constructivismo exógeno, a la de “cognición distribuida” (ver Figura 1.2).

Cuando se postula que el conocimiento es situado (cf. los trabajos del Laboratory of Comparative Human Cognition, University of California, San Diego), queremos decir que es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza (Brown y Cole, 2001). En la cognición situada los elementos implicados en el proceso de construcción del conocimiento son: el sujeto que construye el conocimiento, los instrumentos utilizados en la actividad, de manera especial los de tipo semiótico, los conocimientos que deben ser construidos, una comunidad de referencia en la que la actividad y el sujeto se insertan, un conjunto de normas de comportamiento que regulan las relaciones sociales de esa comunidad y un conjunto de reglas que establecen la división de tareas en la actividad conjunta.

La cognición distribuida sustituye la teoría individual de la mente por la teoría cultural de la mente y postula que los artefactos y recursos externos modifican la naturaleza y el sistema funcional de donde surgen las actividades, afectando a nuestra concepción de qué, cómo y por qué se necesita conocer (Hutchins, 1995).

Comunidad de aprendizaje

La complejidad del concepto de la cognición nos conduce a la noción de *comunidad de aprendizaje*.

El concepto de *comunidad de aprendizaje* se puede definir como un grupo de personas que aprende en común, utilizando herramientas comunes, en un entorno también común. Son grupos de personas con distintos niveles de pericia, experiencia y conocimiento que aprenden mediante su implicación y participación en actividades auténticas y culturalmente relevantes, gracias a la colaboración que establecen entre sí, a la construcción del conocimiento colectivo que llevan a cabo y a los diversos tipos de ayuda que se prestan mutuamente, de manera que lo que se pretende es la construcción de un sujeto socialmente competente.

Una perspectiva epistemológica sobre la mente y los procesos mentales que se sitúe *justo en la frontera entre* el constructivismo cognitivo y los planteamientos posmodernos del construccionismo social, ha llevado a considerar la mente como propiedad de los individuos sin que esto implique que sean éstos los propietarios en exclusiva de los pensamientos y de las emociones que les permiten llevar a cabo sus transacciones con el mundo. Más bien se concibe que las representaciones individuales y los procesos mentales que intervienen en la construcción del universo están bajo la influencia directa de las comunidades o entornos culturalmente organizados en los que participan

las personas, de manera que, las relaciones entre mentes individuales y entornos culturales tienen un carácter transaccional (Coll, 2001) citado por (Serrano & Pons, 2011).

Se trata de un enfoque constructivista emergente que sería el resultado de la coordinación explícita de dos perspectivas teóricas: una perspectiva social, consistente en una visión interaccionista de los procesos colectivos y compartidos que tienen lugar en el aula y una perspectiva psicológica, consistente en una visión constructivista cognitiva de la actividad individual de los alumnos mientras participan en esos procesos compartidos.

Hacia una definición del Constructivismo Pedagógico

El constructivismo plantea en esencia, que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. En este proceso la mente va construyendo progresivamente modelos explicativos, cada vez más complejos y potentes, de manera que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos *justamente* para explicarla. Decía Punset (2011, p. 43) que, si “ya sabíamos que el alma estaba en el cerebro, ahora podemos contemplar todo el proceso molecular mediante el cual el pasado y el futuro convergen y observar cómo la materia cerebral y la memoria fabrican nuevas percepciones sobre las que emerge el futuro”.

La ciencia ha puesto de manifiesto que en los inicios de cualquier proceso cognitivo sólo el pasado cuenta, pero en el mismo momento que se empieza a modelar el futuro y gracias al estallido de la inteligencia social, se pone en marcha un proceso en el que la capacidad de imitación, instrumentada por las llamadas neuronas espejo, interactúa con el conocimiento acumulado de la propia especie y con un archivo de recuerdos y huellas de emociones propias y surge el pensamiento nuevo. Además, hasta hace muy poco tiempo no existían indicios que pudieran sugerir cómo una parte de la memoria en funcionamiento (si se quiere, memoria a corto plazo) pudiera transformarse en memoria a largo plazo, ahora sabemos que esta capacidad para almacenar está vinculada a determinadas proteínas cerebrales que se activan con las prácticas de aprendizaje, de manera que ahora sabemos que si las raíces están en el pasado, este pasado hay que fustigarlo desde el exterior para transformarlo en futuro.

Esta es la idea germinal de todo constructivismo: la elaboración necesaria para efectuar la convergencia del pasado y del futuro.

La Estructura General del Constructivismo Pedagógico

El esquema global del constructivismo pedagógico, está organizado según una estructura jerárquica dotada de tres niveles de toma de decisiones (Coll, 2001; Serrano, 2003) citado por (Serrano & Pons, 2011) que se obtienen cuando interpelamos a las teorías constructivistas sobre la naturaleza, las funciones y las características de la educación escolar. El primer nivel (y primer eje en la Figura 1.3), incluye los principios de la naturaleza y funciones de la educación, son *Principios Pedagógicos*. El segundo nivel (segundo eje de la Figura 1.3), alberga las características propias y específicas de los procesos de construcción del conocimiento en el aula, son *Principios Constructivistas*. Finalmente,

el tercer nivel (tercer eje), comprende los principios explicativos de los procesos de enseñanza-aprendizaje, *Principios Didácticos*, en el marco de las coordenadas creadas por los dos anteriores. Estos tres niveles marcan un posicionamiento que va desde lo más general ¿qué es ser constructivista? a lo más particular ¿cómo puedo realizar el ejercicio constructivista?, un *espacio pedagógico constructivista* (ver Figura 1.3).

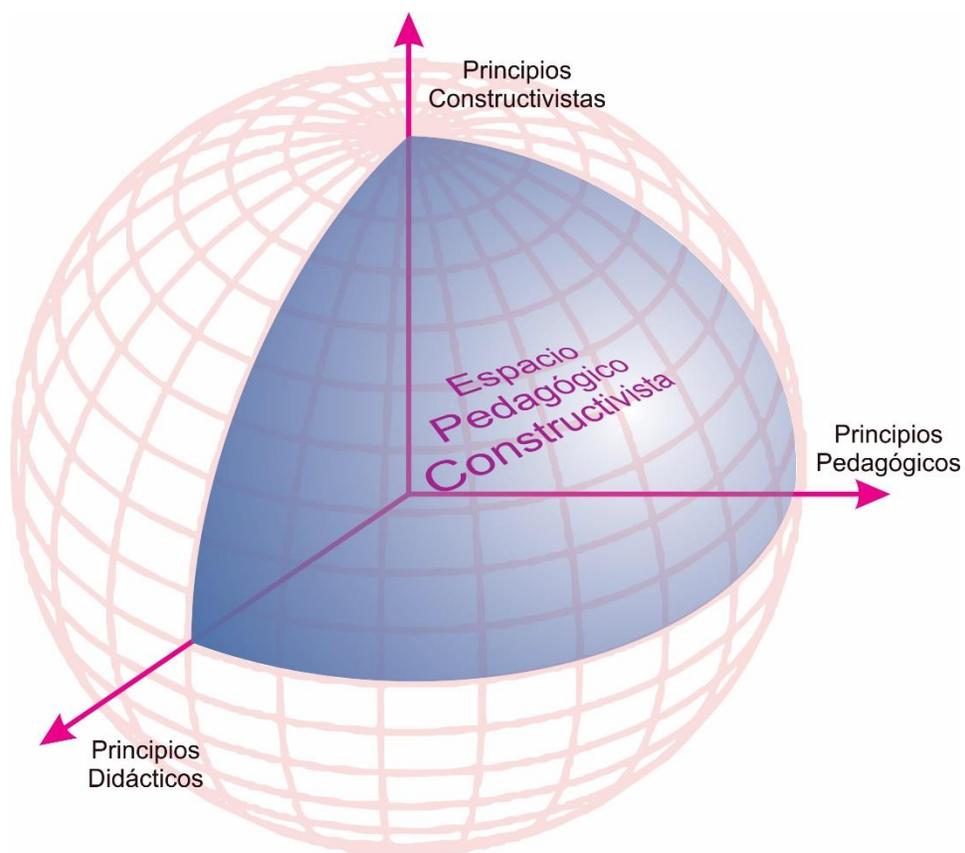


Figura 1.3. Espacio Pedagógico Constructivista.
Figura basada en el texto de (Serrano & Pons, 2011).

Principios Pedagógicos en el Constructivismo Pedagógico

1. La educación escolar tiene una naturaleza social y una función socializadora
2. El aprendizaje de los saberes y formas culturales incluidos en el currículum debe potenciar simultáneamente el proceso de socialización y el de construcción de la identidad personal.
3. La educación escolar debe tener en cuenta la naturaleza constructiva del psiquismo humano.

Principios Constructivistas en el Constructivismo Pedagógico

1. La actividad constructiva del alumno es el elemento mediador entre su estructura cognitiva y los saberes previamente establecidos.
2. La atribución de sentido y la construcción de significados que realizan los alumnos deben ser acordes y compatibles con lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales ya elaborados.
3. La función del profesor consiste en asegurar el engarce más adecuado entre la capacidad mental constructiva del alumno y el significado y sentido social y cultural que reflejan y representan los contenidos escolares.

Principios Didácticos en el Constructivismo Pedagógico

- 1. En cuanto a los procesos de construcción del conocimiento.**

Construcción de significados y atribución de sentido a los aprendizajes escolares.

- a) La repercusión de las experiencias educativas formales sobre el desarrollo del alumno depende de su nivel de desarrollo socio-cognitivo, de sus conocimientos previos pertinentes y de los intereses, motivaciones, actitudes y expectativas con que participa en esas experiencias.
- b) La clave de los aprendizajes escolares reside en el grado de significatividad que los alumnos otorgan a los contenidos y el sentido que atribuyen a esos contenidos y al propio acto de aprender.
- c) La atribución de sentido y la construcción de significados están directamente relacionadas con la funcionalidad de los aprendizajes, es decir, con la posibilidad de utilizarlos cuando las circunstancias lo aconsejen y lo exijan (conocimiento condicional).
- d) El proceso mediante el cual se produce la construcción de significado y la atribución de sentido requiere una intensa actividad constructiva que implica psíquicamente al alumno en su totalidad ya que debe desplegar tanto procesos cognitivos, como afectivos y emocionales.
- e) La construcción de significados, la atribución de sentido y la determinación de las condiciones para su aplicación es un proceso que depende de las interacciones entre el profesor, los alumnos, los contenidos y las metas objetivas y subjetivas que se pretenden alcanzar.

Revisión, modificación y construcción de esquemas.

- f) La estructura mental del alumno se concibe como un conjunto de esquemas relacionados, por lo que la finalidad de la educación escolar es contribuir a la revisión, modificación y construcción de esos esquemas.

- g) La finalidad última de la educación escolar es dotar a los alumnos de instrumentos (esquemas) para que sea capaz de realizar aprendizajes significativos y dotados de sentido a lo largo de toda su vida, es decir, que aprendan a aprender (metacognición).

2. En cuanto a los mecanismos de influencia educativa.

- a) Los profesores, cuya influencia educativa se ejerce a través de los procesos de interacción-interactividad que se encuentran vehiculados por la cantidad y el ritmo de la enseñanza, por la manera de presentar la información y de elaborar sistemas de significados compartidos, por la manera de indagar y valorar las respuestas de los alumnos y por el proceso seguido a la hora de llevar a cabo el traspaso progresivo del control y de la responsabilidad de los aprendizajes.
- b) Los alumnos, cuya influencia educativa es también un proceso de interacción – interactividad que viene determinado por las soluciones aportadas a los conflictos cognitivos y a las controversias conceptuales, por las regulaciones mutuas efectuadas a través del lenguaje y por el apoyo mutuo que se produce en el proceso de atribución de sentido al aprendizaje.
- c) Las instituciones educativas, cuya influencia puede ser directa e indirecta. La indirecta se ejerce a través de los proyectos institucionales (educativo y curricular) y la influencia directa mediante el favorecimiento de la participación de los alumnos en situaciones de aprendizaje complementarias a las de aula.

CAPÍTULO 2

Aprendizaje Colaborativo

*“Mejores son dos que uno; porque tienen mejor paga de su trabajo.
Porque si cayeren, el uno levantará a su compañero;
pero ¡ay del solo! que cuando cayere, no habrá segundo que lo levante.
También si dos durmieren juntos, se calentarán mutuamente; mas ¿cómo se calentará uno solo?
Y si alguno prevaleciere contra uno, dos le resistirán; y cordón de tres dobleces no se rompe pronto.”
Eclesiastés 4:9-11*

El avance de la tecnología y su influencia actual, han traído consigo el auge de las redes, así como de las herramientas para construirlas con relativa facilidad. Esto ha dado lugar a otra dinámica de trabajo y a otra manera de aprender, el *aprendizaje colaborativo*⁹, un recurso valioso en el proceso enseñanza-aprendizaje, muy distinto al paradigma de la educación tradicional en la que el profesor es el único responsable del aprendizaje de *sus* alumnos y se ciñe a los objetivos de la asignatura y unidades temáticas, para diseñar su clase y evaluar lo aprendido por los alumnos.

Sin embargo, el aprendizaje colaborativo no es algo nuevo, tiene ya una larga historia y se piensa que tendrá un largo futuro. Su rica historia de teoría, investigación y uso en el aula (ver Cuadro 1) lo convierte en una de las prácticas educativas más distinguidas. Por ejemplo, en muchas escuelas unitarias¹⁰ se ha practicado y se sigue haciendo desde hace mucho tiempo: los alumnos mayores o más avanzados enseñan a los más pequeños o menos avanzados. Comenius, pedagogo del siglo XVII (1592-1670), creía firmemente que los estudiantes se beneficiarían tanto de enseñar a otros estudiantes como de ser enseñados por sus maestros. En el siglo XVIII, Joseph Lancaster y Andrew Bell utilizaron en Inglaterra los grupos de aprendizaje colaborativo que más tarde exportaron a Estados Unidos, donde se hizo tradición al ser continuada por Frances Parker –que popularizó el aprendizaje colaborativo hasta el extremo que se unieron a este movimiento más de 30.000 profesores (según Campbell, 1965, citado por Ovejero, 1990)– y por John Dewey, quien introdujo el aprendizaje colaborativo como un elemento esencial de su modelo de instrucción democrática (Ovejero, 1990).

⁹ Para unos *cooperativo*, para otros es indistintamente *cooperativo* o *colaborativo*. La diferencia esencial entre estos dos procesos de aprendizaje estriba en que, en el colaborativo, los alumnos son quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje, mientras en el cooperativo, el profesor es el que diseña y mantiene casi por completo el control de la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener. Adicionalmente, en el aprendizaje colaborativo, el énfasis está en el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la construcción del conocimiento (Collazos & Mendoza, 2006). Para este trabajo se adoptará el término *colaborativo* como un significado más progresista en cuanto al trabajo en grupo en el aula.

¹⁰ En términos generales la escuela unitaria es aquella en la que un solo maestro atiende alumnos de diversas edades y grados.

Línea temporal parcial de la historia del aprendizaje colaborativo

En un espacio tan limitado, es imposible incluir a todas las personas y los acontecimientos importantes en esta historia. La ausencia de alguna persona o de algún acontecimiento notable es mera coincidencia.

FECHA	ACONTECIMIENTO
a.C.	Torá
siglo I	Quintiliano, Séneca: <i>Qui Docet Discet</i> (quien explica aprende)
Siglo XVII	Johann Amos Comenius de Moravia
Siglo XVIII	Joseph Lancaster, Andrew Bell
1806	Se establece la Escuela Lancaster en E.U.
Comienzos del siglo XIX	Movimiento por la Escuela Pública en E.U.
Fines del s. XIX	Coronel Frances Parker
Comienzos del siglo XX	John Dewey, Kurt Lewin, Jean Piaget, Lev Vygotski
1929 y años 30	Libros sobre cooperación y competencia de Maller, Mead, May y Dobb Liberty League y de la <i>National Association of Manufacturers Promoted Competition</i>
Década de los 40	
1940-1948	Segunda Guerra Mundial, Oficina de Servicios Estratégicos, Investigaciones militares
1949	Morton Deutsch, Teoría e investigación sobre cooperación y competencia
Década de los 50	
1950-1959	Movimiento de dinámica de grupo aplicada, Investigación de Deutsch en laboratorios nacionales de preparación sobre la confianza, estudios naturalistas sobre situaciones individualistas
Década de los 60	
1960-1969	Investigación sobre cooperación de Stuart Cook Investigación de Madsen (Kagan) sobre cooperación y competencia en los niños

	Movimiento de aprendizaje inquisitivo (desrubrimiento): Bruner, Suchman B. F. Skinner, Aprendizaje Programado, Modificación de la conducta Simposio de Nebraska
1962	Morton Deutsch, Cooperación y confianza, Conflicto Robert Blake y Jane Mouton, Investigación sobre competencia intergrupal
1966	David Johnson, Universidad de Minnesota, Comienzo de formación de docentes en aprendizaje cooperativo
1969	Roger Johnson se suma a David en la Universidad de Minnesota
Década de los 70	
1970	David W. Johnson, <i>Social Psychology of Education</i>
1971	Robert Hamblin, Behavioral Research on Cooperation/Competition
1973	David DeVries y Keith Edwards, Combined Instructional Games Approach With Intergroup Competition, Torneos de Juegos por Equipos
1974-1975	Reseña de investigación de David y Roger Johnson sobre cooperación/competencia; David y Roger Johnson, <i>Aprender juntos y solos</i>
Mediados de la década	Comienza simposio anual de APA (David DeVries y Keith Edwards, David y Roger Johnson, Stuart Cook, Elliot Aronson, Elizabeth Cohen y otros) Robert Slavin comienza desarrollo de programa cooperativo Spencer Kagan continúa investigación sobre cooperación entre niños
1976	Shlomo y Yael Sharan, <i>Small Group Teaching</i> (Investigación grupal)
1978	Elliot Aronson, <i>Jigsaw Classroom Journal of Research and Development in Education, Cooperation Issue</i> Jeanne Gibbs, <i>Tribes</i>
1979	Primer Congreso IASCE en Tel Aviv, Israel
Década de los 80	
1981, 1983	David y Roger Johnson, metaanálisis de investigaciones sobre cooperación
1985	Elizabeth Cohén, <i>Designing Groupwork</i>

1989	Spencer Kagan desarrolla enfoque de estructuras para el aprendizaje cooperativo Se fundan los grupos de interés especial AERA y ASCD David y Roger Johnson, <i>Cooperation and Competition: Theory and Research</i>
Década de los 90	
Comienzos	El aprendizaje cooperativo se hace popular entre docentes
1996	Primer congreso anual sobre liderazgo en el aprendizaje cooperativo, Minneapolis.

Cuadro 2.1. Línea temporal parcial de la historia del aprendizaje colaborativo (Johnson & Johnson, *Aprender Juntos y Solos*, 1999).

No obstante, a finales de los años treinta, fue la competición individual lo que comenzó a destacar y a predominar en las escuelas. Hasta mediados del siglo XX, las teorías del aprendizaje acentuaron el conocimiento individual por sobre el social, de manera que, en el mundo occidental durante los últimos cincuenta años, ha reflejado un exagerado énfasis en el aprendizaje competitivo e individualista en la escuela, olvidando casi totalmente el colaborativo (ver Cuadro 2) que, en cifras de Johnson, ocupa sólo un 7 % del tiempo escolar total. (Ovejero, 1990).

Hacia mediados de los años setenta, el enfoque socioculturalista¹¹ viene a constituir el marco teórico para la valorización de lo social como complemento al proceso cognitivo personalizado del individuo. El aprendizaje colaborativo resurge entonces de las investigaciones de los hermanos David y Roger Johnson y sus colaboradores en el Cooperative Learning Center de la Universidad de Minnesota, en Minneapolis; también de Elliott Aronson –creador de la famosa técnica de aprendizaje colaborativo conocida como “Jigsaw” (rompecabezas)– en la Universidad de Santa Cruz, California; y Robert Slavin, de la Johns Hopkins University, por citar sólo los más conocidos (Pujolàs, 2002). De esta forma se responde a un nuevo contexto sociocultural donde se define el “cómo aprendemos” –socialmente– y “dónde aprendemos” –en redes¹²–, como el núcleo de la interacción educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje en esquemas colaborativos.

¹¹ Las categorías o conceptos centrales que se trabajan en la teoría socio-constructivista o socio-culturalista de Lev S. Vigotsky, tales como *interacción social*, *internalización*, *plano interpsicológico*, *plano intrapsicológico*, *zona de desarrollo real (ZDR)*, *zona de desarrollo próximo (ZDP)* y *lenguaje*, contenidos en una visión socio-psico-pedagógica.

¹² Los pequeños grupos constituyen y funcionan como redes **Fuente especificada no válida..**

Estructura de aprendizaje	Características
INDIVIDUALISTA	<ul style="list-style-type: none"> Las metas de los alumnos son independientes entre sí; los estudiantes piensan que alcanzar sus metas no se relaciona con los intentos de los demás por alcanzar las propias. El logro de los objetivos del aprendizaje depende del trabajo, capacidad y esfuerzo de cada quien. No hay actividades conjuntas. Es importante el logro y el desarrollo personal.
COMPETITIVO	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes piensan que alcanzarán su meta, si y sólo si, otros estudiantes no la alcanzan. Los demás estudiantes son percibidos como rivales o competidores más que como compañeros. Los alumnos son comparados y ordenados entre sí. Las recompensas que recibe un alumno dependen de las recompensas distribuidas entre todos. El alumno obtiene una mejor calificación cuando sus compañeros han rendido poco. Son muy importantes el prestigio y los privilegios alcanzados.
COLABORATIVO	<ul style="list-style-type: none"> Las metas de los alumnos son compartidas; los estudiantes piensan que lograrán sus metas si y sólo si otros estudiantes también las alcanzan. Los alumnos trabajan para maximizar su aprendizaje tanto como el de sus compañeros. El equipo trabaja junto hasta que todos los miembros han entendido y completado la actividad con éxito. Son muy importantes la adquisición de valores y habilidades sociales (ayuda mutua, tolerancia, diálogo, empatía, etc.), el control de los impulsos, la relativización y el intercambio de puntos de vista.

Cuadro 2.2. Comparativo entre tres estructuras de aprendizaje: Individualista, Competitiva y Colaborativa. (Díaz-Barriga, 2005).

El progreso personal es inseparable del progreso y la relación interpersonal

Respetando ciertas condicionantes, el trabajo colaborativo hace posible la construcción de un conjunto de aprendizajes que van más allá del ámbito estrictamente intelectual y que se refieren a la persona como un todo: "...ayuda a incrementar la calidad de vida dentro del aula, el rendimiento de los alumnos y su habilidad de pensamiento crítico, así como su bienestar y su éxito a largo plazo. Pero no es fácil implementarlo" (Ovejero, 1990). Todo aprendizaje colaborativo implica entonces mucho trabajo antes de poder llevarse a cabo, para "...llegar a ser ocasión para el desarrollo del pensamiento crítico, la experiencia de grupo, la definición de la propia identidad, la reflexión y experimentación de valores como la democracia, la participación, la solidaridad, etc." (Lobato, El Trabajo en Grupo. Aprendizaje Cooperativo en Secundaria, 1998).

García Merino y Puig Gordi (1997), entre otros autores, califican el trabajo colaborativo como "un proceso lento y complejo" (Alfageme, 2013); pero...

¿Qué es el Aprendizaje Colaborativo?

El ser humano posee un instinto nato de aprendizaje, “imitar”, “descubrir”, etc., dan cuenta de la necesidad del ser humano por aprender. Mediante este proceso natural de aprendizaje, aprendimos a hablar, a caminar, a vestirnos, a peinarnos, a usar los cubiertos, en fin, todo lo que concierne a nuestra cotidianidad. Sin embargo, todo lo aprendido desde nuestro nacimiento hasta hoy, está determinado por las experiencias y la interacción que tenemos con el ambiente que nos rodea; de manera que, aprendemos construyendo nuevos conocimientos, que colocamos sobre los que antes hemos formado, mediante la interacción con nuevos entornos.

Por otra parte, un desafío permanente para profesores e instituciones educativas, es la implementación de formas de organizar y conducir la instrucción en el aula, a manera de conciliar dos objetivos: maximizar el aprendizaje y educar personas capaces de cooperar y de establecer buenas relaciones humanas. El aprendizaje colaborativo, contribuye directamente para llevar a buen término este desafío (Goikoetxea & Pascual, 2002).

El aprendizaje colaborativo es un término genérico para referirse a numerosas técnicas de organizar y conducir la instrucción en el aula caracterizadas por el trabajo en grupos pequeños –usualmente 4 a 5 miembros- de alumnos heterogéneos –bajo, medio y alto rendimiento; varones y mujeres; etnias diferentes- para lograr objetivos comunes de aprendizaje (Johnson & Johnson, 1994). Tiene sus fundamentos en el constructivismo sociocultural, el cual afirma que, todo aprendizaje es social y mediado.

El enfoque del aprendizaje colaborativo se inscribe dentro de una epistemología socio-constructivista (Bruffee, 1993); donde el conocimiento es definido como una construcción conjunta de significados en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, y aunque el peso está puesto en la interacción cognitiva entre pares, el aprendizaje colaborativo involucra también al docente, y más aún, a todo el contexto de la enseñanza: esto es, la comunidad de aprendizaje. No se trata pues, de la aplicación circunstancial de técnicas grupales, sino de promover el intercambio y la participación de todos en la generación de una cognición compartida (González G. , 2012).

La colaboración consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes

En una situación colaborativa, los individuos procuran obtener resultados que son beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje colaborativo es el empleo didáctico de *pequeños grupos* en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el que se produce en la interrelación con los demás (Johnson & Johnson Holubec, Los Nuevos Círculos del Aprendizaje. La Cooperación en el Aula y la Escuela, 1999). Para lograr esta meta, se requiere planeación, habilidades y conocimiento de los efectos de la dinámica de grupo (Johnson & Johnson, 1991).

El aprendizaje colaborativo se refiere entonces a metodologías de aprendizaje que incentivan la colaboración entre los alumnos para conocer, compartir, y ampliar la información que cada uno

tiene sobre un tema. Es un conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con estrategias que propician el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como el de los demás. Busca además, propiciar espacios de diálogo, discusión y consenso, en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la interacción entre los estudiantes, así como el intercambio de ideas y conocimientos entre los miembros del grupo, al momento de explorar nuevos conceptos. Colaborar es trabajar juntos para lograr metas compartidas, lo que se traduce en una *interdependencia positiva* entre los miembros del pequeño grupo. Todos los miembros del equipo trabajan juntos, hasta que todos hayan entendido y completado la actividad o tarea con éxito. La responsabilidad y el compromiso son compartidos.

Elementos básicos del aprendizaje colaborativo

Los elementos básicos del aprendizaje colaborativo son (Pliego, 2011):

- Interdependencia positiva (Johnson & Johnson, Positive Interdependence: key to effective cooperation, 1992).
- Responsabilidad individual (Johnson & Johnson, Learning Together and Alone: Cooperation Competition and Individualization, 1975).
- Participación igualitaria (Kagan, 1985);
- Interacción simultánea (Kagan, 1985).

La interdependencia positiva

Para entender el concepto de *interdependencia positiva*, echemos antes un vistazo a un concepto mayor del que es parte, la *Teoría de la interdependencia social*.

La más influyente teorización sobre el aprendizaje colaborativo se centra en la interdependencia social. A comienzos del siglo XX, uno de los fundadores de la escuela de psicología de la gestalt, Kurt Koffka, sugirió que los grupos son conjuntos dinámicos en los que la interdependencia entre sus miembros podía variar. Uno de sus colegas, Kurt Lewin (1935), refino esta idea entre los años veinte y los treinta, al sugerir que:

- a) la esencia de un grupo es la interdependencia entre sus miembros (creada por la existencia de objetivos comunes), que da como resultado que un grupo sea un *todo dinámico* que funciona de manera tal que cualquier cambio en el estado de cualquiera de sus miembros o de cualquier subgrupo afecta el estado de cualquier otro miembro o subgrupo y,
- b) un *estado de tensión intrínseco* entre los miembros del grupo motiva el movimiento hacia el cumplimiento de los objetivos comunes. A finales de los años cuarenta, uno de los discípulos de Lewin, Morton Deutsch, formuló una teoría de la cooperación y la competencia en la que señalaba que la interdependencia podía ser *positiva* (cooperación) o *negativa* (competencia). Un discípulo de Deutsch. David Johnson, junto con su hermano Roger, amplió la obra de Deutsch en su teoría de la interdependencia social (Johnson y Johnson, 1974. 1989).

La teoría de la interdependencia social postula que la forma en que ésta se estructura determina la manera en que los individuos interactúan, lo cual, a su vez, determina los resultados. La interdependencia positiva (cooperación) da como resultado la interacción promotora, en la que las personas estimulan y facilitan los esfuerzos del otro por aprender. La interdependencia negativa (competencia) suele dar como resultado la interacción de oposición, en la que las personas desalientan y obstruyen los esfuerzos del otro. Si no hay interdependencia (esfuerzos individualistas) no hay interacción, ya que las personas trabajan de manera independiente, sin intercambios con los demás. La *interacción promotora* lleva a un aumento en los esfuerzos por el logro, relaciones interpersonales positivas y salud psicológica. La *interacción de oposición* y la *no interacción* llevan a una disminución de los esfuerzos para alcanzar el logro, relaciones interpersonales negativas y desajustes psicológicos.

Aunque otras teorías¹³ también han inspirado investigaciones sobre la cooperación, la más plenamente desarrollada, la más claramente relacionada con la práctica y la más inspiradora de investigaciones es sin duda, la teoría de la interdependencia social. Además de brindar las definiciones más claras y precisas de los esfuerzos colaborativos, competitivos e individualistas, la teoría de la interdependencia social específica (Johnson & Johnson, Aprender Juntos y Solos, 1999):

- a) las *condiciones* en las que la colaboración resulta más eficaz;
- b) las *consecuencias* más frecuentes de la colaboración y
- c) los *procedimientos* que los docentes deben usar para llevar a la práctica el aprendizaje colaborativo (Deutsch. 1949b. 1962: Johnson. 1970: Johnson y Johnson, 1974. 1989; Johnson, Johnson y Holubec. 1998).

La existencia de una interdependencia positiva entre los miembros de un equipo o de una clase¹⁴, es imprescindible para que la estructura colaborativa tenga su efectividad. En palabras de los profesores de la Universidad de Minnesota, David W. Johnson y Roger T. Johnson, “Más de 1,200 estudios de investigación han sido realizados durante las últimas once décadas sobre los esfuerzos colaborativos, competitivos e individualistas”.

Para demostrar los beneficios de la colaboración, los hermanos Johnson midieron y compararon los logros de los estudiantes que colaboraron, con los que compitieron. La efectividad del aprendizaje colaborativo con respecto al aprendizaje individual competitivo fue evidente. “Se descubrió que el

¹³ La teoría de la interdependencia social, la teoría evolutiva cognitiva y la teoría conductista del aprendizaje, ofrecen un clásico triángulo de convalidación para el aprendizaje colaborativo. Las tres señalan que el aprendizaje cooperativo favorece logros superiores a los del aprendizaje individualista el competitivo. Cada una de estas teorías ha generado muchas investigaciones. Sin embargo, hay diferencias básicas entre ellas. La teoría de la interdependencia social supone, por ejemplo, que los esfuerzos cooperativos se basan en la motivación intrínseca generada por factores interpersonales al trabajar juntos y en aspiraciones conjuntas para alcanzar algún objetivo significativo; mientras que la teoría conductista sostiene, por su parte, que los esfuerzos cooperativos dependen de la motivación extrínseca para obtener recompensas (Johnson & Johnson, Aprender Juntos y Solos, 1999).

¹⁴ *equipo* es un *grupo pequeño* (entre cuatro y seis miembros) y *la clase* o *grupo*, son todos los alumnos que participan en el curso.

promedio al que llegó la persona que coopera alcanzó alrededor de dos tercios de una desviación estándar, por encima del promedio de una persona que se desempeña en una situación competitiva o individualista”¹⁵. En lo relativo al compromiso individual y responsabilidad personal, concluyeron que, “la interdependencia positiva que vincula a los miembros de un grupo se postula para propiciar sentimientos de responsabilidad para: (a) llevar a buen término nuestra participación en el trabajo; y (b) facilitar el trabajo de los otros miembros del grupo”.

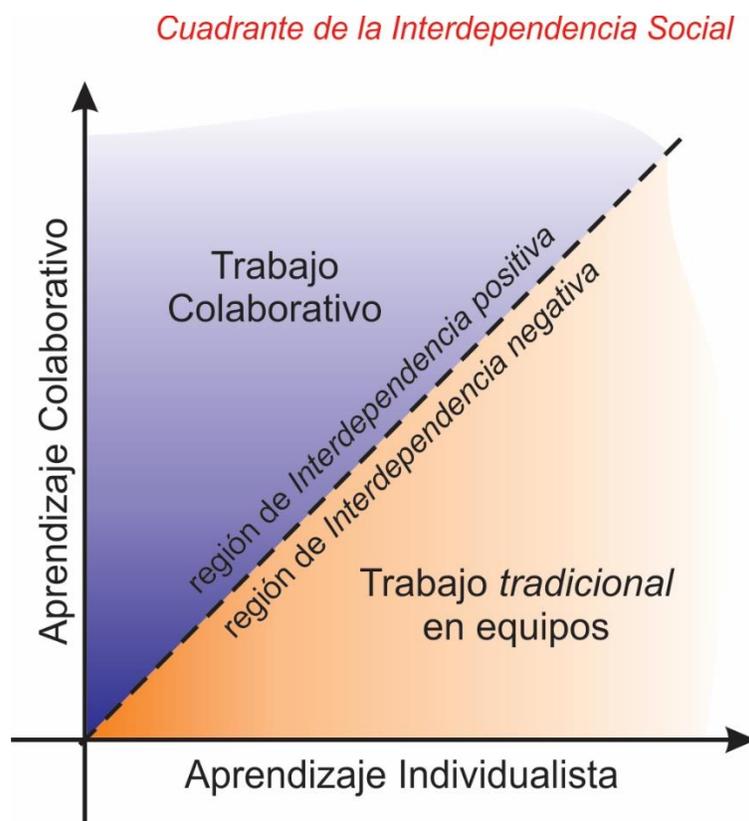


Figura 2.1. Interdependencia Social.

¹⁵ Para comprender el significado de dicha desviación por encima del promedio, consideremos que si un niño es un estudiante con un promedio de 6, al cooperar, su calificación brincaré a un asombroso promedio de 10.

Tipos de interdependencia

Hay diversas formas de estructurar la interdependencia positiva dentro de un grupo de aprendizaje (Johnson & Johnson, Aprender Juntos y Solos, 1999) citado por (Pujolàs, 2002):

1. **Interdependencia por objetivos comunes.** Hay interdependencia positiva cuando todos los miembros de un equipo persiguen el mismo objetivo: “aprender los contenidos de un tema”, “cumplir con la tarea”, “aprobar el curso”, etc. Cada miembro del equipo adquiere una doble responsabilidad: su propio aprendizaje y el de sus compañeros hasta el máximo de sus posibilidades. Esto incentiva la necesidad de trabajar colaborativamente para el logro de objetivos personales. El trabajo en equipo no es sólo un medio para aprender, sino un contenido más que hay que aprender y, por lo tanto, se debe enseñar.
2. **Interdependencia por recompensa/celebración.** Cuando el equipo ha conseguido sus objetivos hay que valorárselo. Esto supone, valorización, recompensa y celebración grupal. Por ejemplo, el alumno que además de aprender los contenidos del tema, ha progresado en la práctica de las habilidades sociales que le permiten trabajar colaborativamente, debe tener mejor calificación que otro que exclusivamente progresa en los contenidos académicos. En otro caso, si los miembros de un equipo han progresado en ambos aspectos, el profesor puede añadir una “puntuación grupal” a la calificación individual obtenida por cada alumno. Un ejemplo más: si en la clase todos los equipos han mejorado su funcionamiento además de progresar cada alumno en sus aprendizajes, hay motivos suficientes para “celebrarlo” y obtener alguna “recompensa” grupal (una actividad extra, una fiesta, etc.).
3. **Interdependencia por tareas.** Es necesario por una parte, que la aportación de cada miembro sea en lo posible, tanto e igual de relevante como el de los demás, de otra manera, la interdependencia positiva disminuirá considerablemente. Será un error asignar la realización de las tareas principales o difíciles, a uno o a unos, mientras otro u otros exclusivamente tareas secundarias y fáciles o menos importantes. Debe procurarse una auténtica igualdad de oportunidades para que se dé la interdependencia positiva, y así asegurar el éxito de cada miembro del equipo. Aquí Cada alumno debe comprometerse y responsabilizarse al máximo en la realización de su tarea, ya que no puede haber interdependencia positiva de tareas si un alumno se “aprovecha” del trabajo de los demás o si su aporte es poco significativo comparado con el de los demás. Debe haber un compromiso individual y una responsabilidad personal de cada miembro del equipo.
4. **Interdependencia por recursos.** Cuando cada miembro del equipo tiene sólo una parte de los recursos, de la información, o de los materiales que se necesitan para completar el aprendizaje, emerge la interdependencia positiva. Para que todos los miembros del equipo completen su aprendizaje, cada uno de ellos debe enseñar a los demás lo que previamente él ha aprendido. Aquí es donde emergen actitudes como la de compartir, o la generosidad.
5. **De roles.** Cuando cada miembro del equipo tiene asignado un rol o papel complementario al que ejercen sus compañeros, emerge la interdependencia positiva. Para que el equipo funcione colaborativamente, y consiga su doble objetivo del aprendizaje de los contenidos de su asignatura y aprender las habilidades sociales correspondientes, es necesario que

cada uno, con responsabilidad y eficacia, lleve a cabo la función encomendada. Aquí emergen también el compromiso individual y una responsabilidad personal, imprescindibles, ya que, sin ellas no hay colaboración.

Responsabilidad individual y corresponsabilidad

Además de la efectividad y los logros, cuando el rendimiento de una persona afecta los resultados de los colaboradores, la persona se siente responsable del bienestar de ellos como si fuera el suyo propio. “El fracaso personal es malo, pero defraudar a sí mismo y a los demás es todavía peor”. En otras palabras, la interdependencia positiva convierte a los individualistas en personas dedicadas y cooperativas, en contraste a la tendencia actual en la que el individualismo excesivo alcanza el nivel de narcisismo.

En actividades de aprendizaje colaborativo, el éxito de un alumno está relacionado con el éxito de los demás. Es la interdependencia positiva es el atributo clave dentro de un entorno colaborativo; se convierte en el mecanismo que logra e incentiva la colaboración dentro de los grupos de trabajo, por eso, es imprescindible para el éxito de los equipos en ambientes académicos. Los estudiantes tendrán una razón para trabajar juntos en la medida de que las actividades de los grupos sean diseñadas para la colaboración y la interdependencia positiva entre sus integrantes.

“Cuando se compara la colaboración con los esfuerzos competitivos e individualistas, tiende a promover una mayor retención a largo plazo, una mayor motivación intrínseca y expectativas de éxito, pensamientos más creativos... y actitudes más positivas hacia las tareas y la escuela”.

Contribución individual e igualitaria

Para garantizar la participación igualitaria o equitativa de todos los integrantes del equipo, es preciso aplicar técnicas que estructuren la actividad de manera que la participación sea real. Ésta no surge espontáneamente de los estudiantes; deben diseñarse actividades que de manera efectiva la propicie, o incluso, la obligue.

Al repetir este modo de aprendizaje, los alumnos aprenden a apreciar la conexión entre ellos como el recurso más importante, dado que esto les garantiza todo el conocimiento y el poder que poseen. Comienzan a disfrutar sólo alcanzando el éxito junto con los demás, y el valor de cada persona se mide no por la excelencia individual, sino por la contribución de su excelencia al éxito del grupo.

Interacción simultánea

La interacción que el estudiante establece con su medio y con sus pares, es fundamental para la construcción de su conocimiento. En la medida que estas interacciones se den en los grandes aspectos de la condición humana, -lo físico, biológico, cultural, espiritual; psíquico, social, e histórico-, será mejor su desarrollo y tendrá un mejor entendimiento de su realidad sociocultural.

El aprendizaje colaborativo busca entonces reivindicar las relaciones interpersonales tales como la socialización e integración y la diversidad, como valores o elementos eficaces para la educación del

alumno. En este punto, la solidaridad y la empatía junto con la capacidad de los alumnos de relacionarse y generar vínculos sociales con otros, serán factores determinantes para su eficacia. Se espera entonces que los alumnos participen activamente, vivan el proceso y se apropien de él.

Interacción simultánea de un equipo, hace referencia al porcentaje de miembros abiertamente comprometidos con su aprendizaje en un momento dado, interactuando a la vez. Si el número de integrantes de un equipo es impar (tres, cinco o siete), es más probable que haya alguno que, en un momento dado, no interactúe con otro y quede al margen de la actividad.

Los miembros del equipo interactúan, se ponen de acuerdo antes de hacer una actividad, sobre cuál es la mejor manera de hacerla; se ayudan entre ellos —piden ayuda o prestan ayuda según sea el caso—, se alientan, se motivan mutuamente si alguien no se cree capaz de hacer un trabajo o si está desanimado.

Los alumnos aprenden a deliberar, a compartir puntos de vista y discutir, al mismo tiempo que se respetan por sus méritos y singularidad personal. Esto le permite a cada uno de ellos expresar sus pensamientos libremente y revelar cada una de las cualidades especiales de cada estudiante. De este modo, el alumno ampliará su visión del mundo y absorberá nuevas ideas y perspectivas.

Los grupos de estudio serán relativamente pequeños, y a cada grupo se unirán uno o dos chicos dos o tres años mayores que ellos. Los jóvenes de más edad actuarán como instructores. Debido a que la inclinación natural del niño es imitar a los más grandes, estos jóvenes instructores serán en realidad los mejores maestros, dado que los estudiantes tratarán naturalmente de imitarlos. Los chicos mayores que enseñan tienen también mucho que ganar—una mayor comprensión del material, una comprensión más profunda de sí mismos, y una oportunidad de contribuir a la sociedad y ganar su aprobación.

La disciplina de los alumnos será tratada de manera muy diferente que en las escuelas de hoy en día. Cuando haya un caso de mala conducta, los mismos integrantes, junto con el tutor y el profesor, decidirán cómo manejar la situación. A los alumnos se les debe enseñar el pensamiento crítico constructivo, y analizar que los momentos de pequeñas crisis son grandes oportunidades para enseñar este tipo de pensamiento. Si un estudiante se comporta incorrectamente, la clase se reunirá y discutirá qué se debe hacer en relación a eso, y cómo prevenir que se repita.

Ya sea individual o colectivamente, cada integrante recibe retroalimentación relativa a su propio progreso, al de los demás y al del equipo en su totalidad; de tal forma que el equipo estará en condiciones para auto-organizarse. Por ejemplo, implementando ayudas pedagógicas entre sus integrantes.

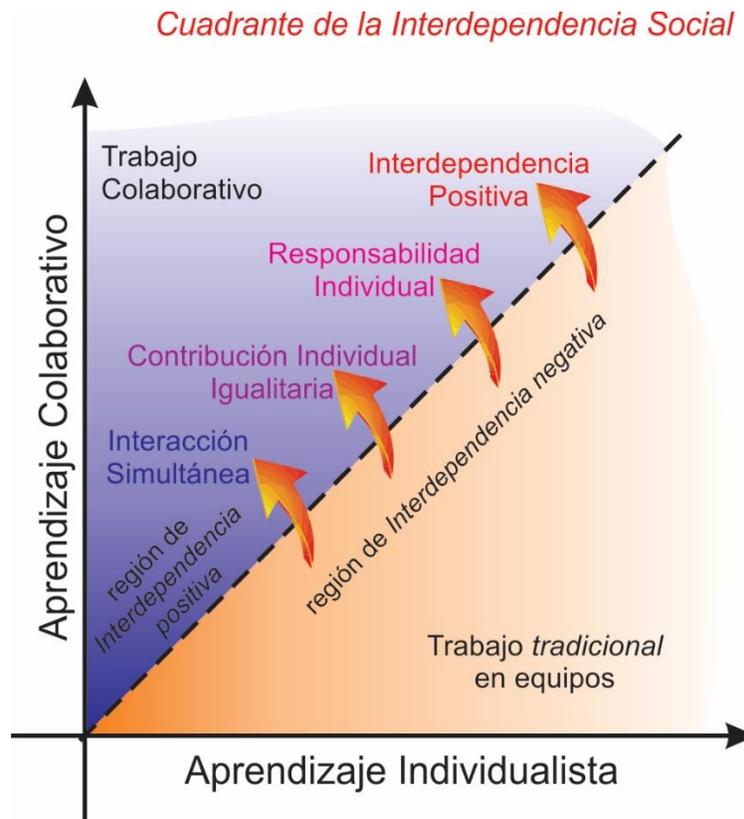


Figura 2.2. Interdependencia Social y Elementos básicos del Aprendizaje Colaborativo.

El rol del maestro

El esquema colaborativo obliga a cambiar dramáticamente el papel del profesor. Su desarrollo profesional tendrá que agregar el aprender a emplear las estrategias colaborativas, lo cual implica,

1. la teoría y la filosofía del aprendizaje colaborativo,
2. comprobación de los métodos colaborativos, y
3. adiestramiento sobre la marcha y apoyo colegiado al nivel del salón de clases.

La práctica de los esquemas colaborativos mejorará significativamente, si los profesores tienen la oportunidad de trabajar juntos y aprender unos de otros, ya que al observarse y apoyarse mutuamente, se constituyen en un soporte fundamental que garantiza la adquisición y/o mejora de métodos y desarrollo de estrategias a la medida (Becerra Pérez, 2002).

No obstante, existen varias razones por las que los profesores de una u otra forma pudieran resistirse a utilizar el aprendizaje colaborativo para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre las muchas razones se pueden mencionar las siguientes:

- temor a perder el control de la clase.
- Falta de preparación por parte de los profesores.
- Miedo no cubrir los contenidos del tema o incluso, del curso.
- Falta de materiales preparados para usar en la clase.
- Ego y/o protagonismo de los profesores.
- Resistencia de los alumnos al trabajo colaborativo.
- Falta de familiaridad con algunas técnicas del proceso colaborativo y la administración de las clases.



Figura 2.3. Esquema del Profesor Tradicional. En la enseñanza magistral el docente es el único protagonista y portador del *saber*.

Sin embargo, en el aprendizaje colaborativo, el rol del maestro no es dictar cátedra, más bien es guiar al alumno, de tal manera que éste perciba a su maestro como un amigo mayor¹⁶, así como también, un experto. Los maestros y los estudiantes deben sentarse juntos en un círculo, a la misma altura, y discutir como iguales. Aquí, la superioridad y el control son reemplazados por una guía sutil para ayudar a los alumnos a descubrir las cosas por sí mismos, por medio de la deliberación o los esfuerzos del grupo. Son nuevos roles con sus respectivas características, los que se adoptan en este nuevo esquema.

El profesor debe promover sobre todo (Lobato, Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo, 1997):

- Crear un clima y un ambiente de comunicación en el grupo en el que se puedan expresar libremente las propias ideas y sentimientos, expresarse sin descalificar o juzgar a los demás...
- Desarrollar las habilidades y capacidades comunicativas de los estudiantes como hablar concisamente, escucharse activamente, reflexionar sobre lo escuchado, participar sin monopolizar la discusión, buscar el consenso, etc.
- Ayudar al alumnado a reflexionar sobre la actividad desarrollada en el grupo. La interacción y la actividad que desarrolla el grupo son muy importante en relación a los objetivos y resultados que se desean conseguir. Tanto el profesor como los alumnos tienen necesidad de un tiempo de reflexión para examinar constantemente el trabajo y la comunicación en el grupo: identificar las situaciones disfuncionales, analizar su disfuncionalidad y cómo evitarla en ocasiones sucesivas, pensar cómo generalizar las habilidades particularmente eficaces y positivas y, por último, determinar un objetivo concreto y práctico que mejore el trabajo y la interacción del grupo.
- Organizar actividades que faciliten el aprendizaje interactivo, es decir: que todos los alumnos puedan fácilmente participar, y que tengan necesidad y oportunidad de confrontarse, discutir elaborar conjuntamente los conocimientos adquiridos, presentar los respectivos puntos de vista, encontrar una articulación entre varios conocimientos, etc.; que las tareas y la actividad no presenten una solución precisa y bien definida, sino compleja y con posibilidad de soluciones diversas.
- Formar grupos según las características individuales del alumnado, de las tareas a desarrollar y el periodo durante el cual los miembros de los grupos deban trabajar conjuntamente.

¹⁶ Amigo pude ser quien bien repara / en la musa o engendro que yo aporte.
Amigo, sí, es también quien me soporte, / pero *amigo mayor* es quien me ampara...
No me cures, hermano, de delirio, / de aullido, desmesura o arrebato.
Déjame arder en el amor ingrato / o en la inefable luz de otro martirio...
Pero cuando haga daño, aunque inocente, / corre hacia mi blandiendo el pecho abierto
y descorre las nubes de mi mente / sé amigo manantial en mi desierto;
que yo sabré recompensar tu acierto / con mayor amistad para la gente.
(Amigo Mayor – Silvio Rodríguez).

Collazos retoma todos estos conceptos y los agrupa en tres esquemas que definen a los profesores en el aprendizaje colaborativo (Collazos & Mendoza, 2006):

- *Diseñador Instruccional.*
- *Mediador cognitivo,*
- *Instructor.*

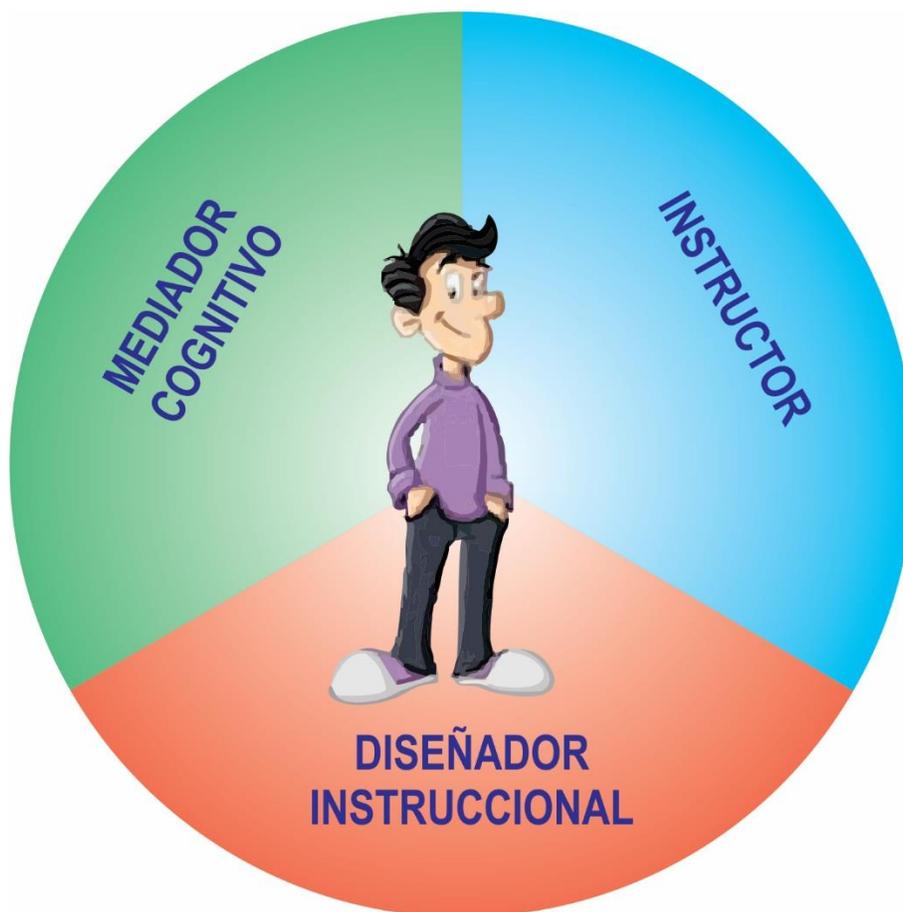


Figura 2.4. Esquema del Profesor Colaborativo.

El Profesor como Diseñador Instruccional

En este esquema el profesor define las condiciones iniciales del trabajo. Planear los objetivos académicos, definiendo claramente las unidades temáticas y los conocimientos mínimos a ser adquiridos durante el proceso de enseñanza en cada una de ellas. Esto requiere que explique los criterios de éxito, defina las tareas a realizar con objetivos claros, así como explicar claramente los conceptos que subyacen el conocimiento de cada temática, definir los mecanismos de evaluación que se tendrán, y monitorear el aprendizaje de los alumnos en el aula.

El profesor como diseñador instruccional deberá tener conciencia de que se encuentra inmerso dentro de toda la filosofía de trabajo colaborativo y que implica, por lo tanto, diseñar materiales o

ambientes de aprendizaje, donde emerjan oportunidades para que los estudiantes puedan acceder al contenido de una forma autónoma.

Las actividades a realizar por un diseñador instruccional son:

- Acciones preinstruccionales. Organizar los grupos de trabajo. Para esto, debe definir el tamaño del grupo de trabajo, los métodos de asignación de roles a los estudiantes, la duración de cada uno de los grupos y los tipos de grupos que se tendrán.
- Definir los objetivos.
- Definir el tamaño del grupo.
- Definir la composición del grupo. Los grupos son heterogéneos y muchas veces se tienen roles previamente establecidos.
- Definir la distribución del salón. Mover los pupitres de tal forma que todos los estudiantes puedan verse los unos a los otros, estableciendo de esta forma una distribución que promueva una verdadera discusión.
- Definir los materiales de trabajo. Estructurar los recursos en el salón de clase para brindar una diversidad de perspectivas, usando diversos elementos de la vida cotidiana y organizar diversas actividades de aprendizaje. Así, se podría tener una variedad de proyectos usando objetos de la vida diaria para representar información numérica en forma significativa y conduciendo experimentos que resuelvan problemas reales. Estos ambientes pueden contar con una variedad de publicaciones, revistas, periódicos, videos, etc., que permita a los estudiantes experimentar y usar diversos medios para comunicar sus ideas.
- Dividir el tópico en subtarear.
- Lluvia de ideas respecto al tópico. (¿Qué se conoce?, ¿qué información se necesita conocer?, ¿cómo y dónde llevarla a cabo para resolver el problema?).

En general las funciones que debe realizar el profesor como diseñador instruccional, corresponden a crear ambientes interesantes de aprendizaje y actividades para encadenar la nueva información con el conocimiento previo, brindando oportunidades para el trabajo colaborativo y ofreciendo a los estudiantes una variedad de tareas de aprendizaje auténticas.

De igual forma, se deben establecer las estructuras sociales que promueven el comportamiento dentro del grupo de trabajo. Estas estructuras son reglas y estándares de comportamiento, llevando a cabo varias funciones en la interacción grupal, e influenciando en la actitud del grupo. Las reglas particulares dependen, por supuesto, del contexto del salón de clase. Por ejemplo, algunas reglas podrían ser dar igual oportunidad de participación, valorar las opiniones de los demás y argumentar en contra de las ideas de los demás.

El Profesor como Mediador Cognitivo

La habilidad del profesor durante el proceso de aprendizaje en pequeños grupos es el determinante más importante en la calidad y éxito de cualquier método educativo ayudando a: 1) desarrollar el

pensamiento de los estudiantes o habilidades de razonamiento (resolución de problemas, metacognición, pensamiento crítico) cuando aprenden y, 2) ayudarlos a llegar a ser más independientes, aprendices auto-dirigidos (aprender a aprender, administración del aprendizaje).

Las actividades a realizar son:

- Modelar pensamientos de orden mayor haciendo preguntas que verifiquen el conocimiento profundo de los estudiantes. Para hacer esto, el mediador cognitivo frecuentemente pregunta: ¿Por qué?, ¿Qué significa?, ¿Cómo sabes que es cierto? Las interacciones entre los estudiantes y el mediador cognitivo son a un nivel metacognitivo, y el mediador cognitivo debe evitar expresar una opinión o dar información a los estudiantes. El mediador cognitivo no usa su conocimiento del contenido temático para hacer preguntas que “lleven” al aprendiz a la respuesta correcta.
- Un segundo rol es cambiar el pensamiento del estudiante. El mediador cognitivo (y ojalá los otros estudiantes en el ambiente colaborativo) frecuentemente estarán preguntando ¿Qué piensas que significa?, ¿Cuáles son las implicaciones de lo que se ha dicho?, ¿Hay algo más? El pensamiento superficial y nociones vagas no cambiarán. Esto implica dar pistas o ayudas, proveer retroalimentación, redirigir el esfuerzo de los estudiantes y ayudarlos a usar una estrategia. Uno de los principios básicos del mediador cognitivo es dar la suficiente ayuda al estudiante cuando la necesite, ni mucha ni poca, de tal forma que el estudiante mantenga cierta responsabilidad para su propio aprendizaje.

El profesor como mediador cognitivo, no debe influir sobre el aprendizaje del estudiante diciéndole qué hacer o cómo pensar, sino debe llevarlo al eje principal del pensamiento. El profesor deberá olvidarse de tener la respuesta “correcta” y mejor considerar el concepto de un aprendizaje guiado y la zona de desarrollo próximo (ZDP) como representación más precisa del aprendizaje que se da al interactuar con el alumno.

Existen algunas técnicas que pueden ser utilizadas para lograr los objetivos antes propuestos. Una de las técnicas es la denominada “cuestionamiento por pares”, que consiste en darle a los estudiantes partes de preguntas para que ellos construyan los cuestionamientos y los hagan a sus compañeros de clase. Algunas de estas partes de preguntas pueden ser:

- “Cuál es la idea principal de...?”
- “Qué pasa si ...?”
- “Cómo afecta a?”
- “Porqué es importante ...?”
- “Cómo se relaciona ... con lo aprendido antes?”
- “Qué conclusiones se pueden deducir de ...?”

El uso repetitivo de este tipo de preguntas en clases lleva a un notable desempeño en las habilidades de pensamiento de orden superior en sus estudiantes. Una variación del método anterior es el conocido como “compartir-pensamiento-en-pares”. Los estudiantes primero trabajan en su problema de forma individual, luego comparan sus respuestas con un compañero de clases y

sintetizan una solución en conjunto. Los pares pueden a su vez compartir sus soluciones con otro par de estudiantes o con toda la clase. Otra variación se conoce como TAPPS (Resolución de problemas en pares pensando en voz alta). En este esquema los estudiantes trabajan los problemas en pares, con uno de ellos ejerciendo el papel de quien resuelve el problema y el otro como el que escucha la solución. El primero expresa verbalmente todo lo que piensa respecto a la solución del problema, luego los roles son intercambiados.

Otra estrategia es la JIGSAW, que es una estrategia apropiada cuando la tarea tiene distintos aspectos o componentes. Se forman los equipos, donde cada persona tiene definida una responsabilidad para un aspecto de la tarea en cuestión. Una interdependencia positiva es obtenida debido a que cada estudiante tiene diferente información que se necesita para completar la tarea.

Otra de las estrategias utilizadas y conocidas es la denominada “cabezas numeradas juntas” (Numbered Heads Together). Esta técnica facilita el funcionamiento exitoso del grupo debido a que, todos los participantes del grupo necesitan saber y estar listos para explicar las respuestas del grupo y, además debido a que cuando los estudiantes ayudan a sus compañeros de clase, ellos se ayudan a sí mismos y a todo el grupo, porque la respuesta dada pertenece a todo el grupo, no solamente a la persona del grupo que la está haciendo. La idea de esta técnica es que cada estudiante en cada grupo se enumere (1 a 4), luego el profesor o un estudiante hace una pregunta del tema en estudio, cada grupo se junta para dar una respuesta y finalmente el profesor selecciona un número entre 1 y 4 y la persona que tenga dicho número explica la respuesta.

El Profesor como Instructor

En este esquema las actividades del profesor son las más parecidas a los modelos tradicionales de educación, porque realiza actividades de enseñanza tanto de las unidades temáticas como de las habilidades sociales y de trabajo en grupo.

El conjunto de actividades que a realizar son:

- **Explicar la tarea, la estructura cooperativa y las habilidades sociales requeridas.**

El profesor como instructor, entre otras actividades, enseña a los estudiantes las habilidades de colaboración. Muchos estudiantes –especialmente los más brillantes– se resisten a trabajar en equipo. Además, los conflictos interpersonales –usualmente tienen que ver con diferencias entre los integrantes del grupo con respecto a habilidad, sentido de responsabilidad, ética, etc.– inevitablemente se acrecientan en el trabajo en grupo y pueden interferir seriamente con la efectividad del grupo. Por esta razón, es conveniente que el profesor como instructor, enseñe estas habilidades de resolución de problemas y de trabajo en equipo.

Trabajar de manera efectiva en equipo no es algo que surja espontáneamente, tampoco es algo que se enseñe cotidianamente en los salones de clase. Más bien se tiene la idea errónea de que el trabajo colaborativo consiste tan sólo en formar grupos de 3 o 4 alumnos y ponerlos a “trabajar”.

Por tanto, se habrá que preparar a los estudiantes con algunos elementos instruccionales que generen una apreciación de lo que significa un equipo de trabajo, además de fortalecer las relaciones interpersonales que ayudan al desempeño del equipo.

Es muy importante descartar que los estudiantes saben instintivamente cómo interactuar de manera efectiva con otras personas. No lo saben. Hay que enseñarles las habilidades sociales, así como otras habilidades emergentes, por ejemplo, aceptar y apoyar a los demás en la resolución de problemas de una forma constructiva; y no sólo enseñar, sino reforzar siempre que sea posible. Las actividades en equipos de trabajo ayudarán a los estudiantes a conocerse y a confiar entre sí. De esta forma, el rol como instructor, incluye modelar habilidades interpersonales positivas y hacer que los estudiantes practiquen dichas habilidades.

➤ **Monitorear e intervenir**

Johnson & Johnson, plantean un modelo de 3 pasos:

- Verificar si los estudiantes están trabajando juntos.
- Verificar si los estudiantes están haciendo el trabajo bien.
- Observar y dar retroalimentación.

➤ **Evaluar y procesar.**

Respecto a la evaluación, los profesores como Instructores necesitan conducir 3 tipos de evaluaciones:

- *Diagnóstica*: Evaluar el nivel actual de conocimientos y habilidades de los estudiantes.
- *Formativa*: Monitorear el progreso en el logro de los objetivos.
- *Sumativa*: Proveen datos para juzgar el nivel final del aprendizaje de los estudiantes.

Estos esquemas de evaluación necesitan enfocarse en los procesos y los resultados del aprendizaje e instrucción, y deben llevarse a cabo en los ambientes apropiados.

Uno de los elementos que más se ha analizado y más controversia ha generado en el aprendizaje colaborativo se refiere a los mecanismos de evaluación. Algunos defienden la evaluación grupal y otros la individual. Kagan se opone a la evaluación grupal, argumentando que esta práctica no es segura para los estudiantes y disminuye la motivación en lugar de aumentarla. Pero, independiente de si el esquema seleccionado es individual o grupal, se recomienda esquemas de evaluación donde haya participación de los estudiantes guiados por el profesor, logrando de esta forma estudiantes más autónomos, auto-reflexivos y responsables.

¿Por qué recurrir al aprendizaje colaborativo?

El Aprendizaje Colaborativo es probablemente el paradigma educativo mejor documentado y sobre el que más se ha investigado. Es por ello que se conocen perfectamente sus múltiples virtudes, y pueden citarse, para cada una de ellas, diversos trabajos de investigación que la sustentan (Cuseo, 1996). A continuación, se describen brevemente las más destacadas.

➤ **Promueve la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje**

A pesar de la abrumadora evidencia científica de que la atención de los estudiantes, en una clase tradicional, decae rápidamente pasados 15-20 minutos (Penner, 1984; Verner & Dickinson, 1967 citado por (Cuseo, 1996)), la estrategia docente puramente expositiva continua siendo la más utilizada, relegando al estudiante al papel pasivo de un mero espectador.

Las técnicas de aprendizaje colaborativo permiten a los estudiantes ser actores de su propio proceso de aprendizaje, al implicarse más con la materia de estudio y con sus compañeros. Además, facilita la implicación de todos los estudiantes, en contraposición con otras técnicas que a menudo no consiguen más que la participación de un número reducido, que acaban dominando la sesión.

➤ **Capitaliza la capacidad que tienen los grupos de pares para incrementar logros académicos mediante el aprendizaje y enseñanza entre pares**

La investigación muestra que los alumnos pueden tener más éxito que el propio profesor, para explicar ciertos conceptos a sus compañeros. La razón fundamental de este hecho es que los compañeros están más cerca entre sí en lo que respecta a su desarrollo cognitivo y a la experiencia en la materia de estudio. Además, no sólo el compañero que aprende se beneficia de la experiencia, sino que, también el estudiante que explica la materia a sus compañeros consigue una mayor comprensión.

La utilización de pequeños grupos colaborativos en clase, especialmente si éstos son heterogéneos, es un mecanismo ideal para aprovechar el potencial del aprendizaje entre compañeros. Además, se ha comprobado que el uso de grupos en clase aumenta la probabilidad de que los estudiantes se reúnan fuera de clase para continuar estudiando juntos.

➤ **Reduce la deserción de estudiantes**

La aplicación de técnicas de aprendizaje colaborativo permite una mayor permanencia de los alumnos en los cursos, debido a que:

- se facilita la integración social, que puede satisfacer la fuerte necesidad de pertenencia o afiliación, que tienen muchos estudiantes.
- Los estudiantes manifiestan también un mayor nivel de satisfacción con las actividades de clase; cosa necesaria para la permanencia.
- La interdependencia positiva incrementa el compromiso de los estudiantes con sus compañeros.

➤ **Permite conseguir los objetivos de la enseñanza liberal¹⁷ y de la educación general**

El aprendizaje colaborativo tiene diferentes elementos en sintonía con los objetivos de una educación general:

- La formación de grupos heterogéneos que permite a los alumnos vivir una diversidad de experiencias y perspectivas.
- La asignación de diferentes roles a diferentes miembros del grupo que facilita abordar la tarea desde diferentes puntos de vista.
- La mayor responsabilidad del estudiante en el proceso de aprendizaje que le permite trabajar con un grado superior de autonomía respecto a la figura que representa la autoridad.

➤ **Promueve el aprendizaje independiente y autodirigido**

El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes trabajar independientes y asumir responsabilidades en su propio proceso de aprendizaje. Aprender de forma autónoma es de lo que con más insistencia se señala como esencial para tener éxito en la sociedad del siglo XXI.

➤ **Promueve el desarrollo de la capacidad para razonar de forma crítica**

Enfrentarse con un problema desde una perspectiva crítica y adoptar alternativas diferentes representa siempre un riesgo emocional importante. En el aprendizaje colaborativo hay diferentes elementos consistentes para desarrollar la capacidad para el razonamiento crítico, por ejemplo,

- El soporte que ofrecen los compañeros de equipo hace que el riesgo emocional sea más fácil de asumir.
- El desarrollo de una perspectiva crítica requiere la experimentación de situaciones en las que los estudiantes puedan ser autónomos del profesor.
- El hecho de que en el aprendizaje colaborativo se use un cierto tiempo para la reflexión sobre la calidad de la interacción entre los miembros del grupo hace que los estudiantes tengan que adoptar una perspectiva crítica sobre su proceso de aprendizaje.

➤ **Facilita el desarrollo de la habilidad para escribir con claridad**

El trabajo en el ambiente colaborativo, ofrece a los estudiantes la oportunidad de escribir para una audiencia que habla su mismo lenguaje. Cuando los estudiantes escriben para los profesores, con

¹⁷ Una escuela liberal, es decir, una escuela que proporcione una buena formación cultural y sirva como instrumento de promoción social.

frecuencia, lo hacen de forma poco natural y forzada. La escritura para los compañeros es el primer paso para el desarrollo de una escritura más académica.

➤ **Facilita el desarrollo de la capacidad de comunicación oral**

Muchos estudiantes manifiestan miedo a hablar en público. Esto puede dificultar el desarrollo de su capacidad de expresión oral. El trabajo colaborativo en pequeños grupos puede ofrecer un escenario más confortable y amigable para dar los primeros pasos.

➤ **Incrementa la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje y promueve actitudes más positivas hacia el material de estudio**

Este hecho se ha demostrado sobre la base de encuestas de satisfacción de los estudiantes. Además, se ha visto que cuando los estudiantes hacen un curso en el que se promueve la interacción entre compañeros aumenta la probabilidad de que elijan asignaturas optativas de la misma materia.

➤ **Facilita un mayor rendimiento académico en las áreas de matemáticas, ciencia y tecnología**

Los niveles de fracaso académico en los estudios de matemáticas, ciencia y tecnología en parte se deben a que el estudiante percibe este tipo de estudios como competitivo, impersonal e individualista. La investigación indica que el rendimiento mejora en un contexto más colaborativo.

➤ **Permite la preparación de los estudiantes como ciudadanos**

El aprendizaje colaborativo motiva a los estudiantes a perseguir objetivos comunes, y estimula a que se preocupen más por los demás, en contraposición con una actitud más individualista y egocéntrica. Es una pedagogía para la democracia, que otorga el poder a los estudiantes y no tanto a una figura autoritaria (el profesor). Además, permite desarrollar habilidades de carácter cívico, como son: el diálogo, adoptar múltiples perspectivas de las cosas, juzgar de forma colectiva, y actuar de forma colectiva en asuntos de interés común.

➤ **Permite desarrollar la capacidad de liderazgo**

A pesar de ser uno de los objetivos de aprendizaje más habituales, no es frecuente ver planes docentes concretos para el desarrollo de la capacidad de liderazgo.

Algunas de las características del aprendizaje colaborativo están en sintonía con el concepto moderno de liderazgo, que enfatiza la cooperación, el liderazgo de equipos y el reconocimiento de múltiples perspectivas.

➤ **Prepara a los estudiantes para el mundo laboral contemporáneo**

En el ámbito laboral, muchas empresas basan su éxito en equipos humanos que se autogestionan. Estos equipos son grupos de empleados interdependientes que pueden autorregular e integrar sus esfuerzos para desarrollar una determinada tarea.

Sin embargo, estas compañías dedican mucho tiempo en preparar a los recién titulados que contratan para que desarrollen su capacidad para trabajar en equipo, porque no la tienen. El aprendizaje colaborativo representa una pedagogía congruente con el contexto laboral que muy probablemente encontrarán los estudiantes después de titularse.

Mecanismos de Aprendizaje Colaborativo

Es cierto que no todos los grupos pueden llamarse colaborativos. Para que lo sean es necesario promover intencional y cotidianamente, los modelos interactivos de aprendizaje. También lo es que la cooperación y la colaboración son la base de diversas técnicas didácticas, sin embargo, por sí mismas no son la respuesta para lograr el aprendizaje colaborativo.

A diferencia del llamado “trabajo en equipo”, categoría más amplia que cobija formas de colaboración entre estudiantes no necesariamente estructuradas, incluso informales, el aprendizaje colaborativo tiene lugar cuando existe una estructura definida de la *situación de aprendizaje*. Se trata de algo más que una forma de agrupamiento de los estudiantes. Es más bien un arreglo de la situación de aprendizaje que incluye una estructura cooperativa de la tarea y una *estructura cooperativa* de los incentivos.

Por una parte, en el aprendizaje colaborativo la tarea es común y, por tanto, se permite o se exige a los alumnos que trabajen juntos en ella, coordinando sus esfuerzos para llevarla a buen fin.

Por otra parte, los estudiantes suelen depender unos de otros para recibir el incentivo o recompensa, que puede ser: grupal basada en el rendimiento grupal, grupal basada en el aprendizaje individual, e individual. Por tanto, aunque todas las técnicas de aprendizaje colaborativo incluyen una estructura cooperativa de la tarea, no todas cuentan con una estructura cooperativa de incentivo (Goikoetxea & Pascual, 2002).

Entonces, para que un pseudogrupo pueda llegar a ser un grupo colaborativo, que derive finalmente en un grupo de alto rendimiento, y para desarrollar en el aula e instituciones los modelos interactivos del aprendizaje hay tres elementos esenciales necesarios de aprender e incorporar al desarrollo profesional de los profesores: disciplina, entrenamiento y mejora continua en el grupo. No todo es cuestión de poner en un mismo lugar a varias personas, sentarlas frente a frente e indicarles que trabajen en alguna actividad (Collazos & Mendoza, 2006). Existen mecanismos bien definidos e investigados, que garantizan una colaboración efectiva. Éstos mecanismos pueden ser del tipo psicosocial, pero también los hay de estructura. A continuación se describen los más importantes.

El Conflicto Socio-Cognitivo

En el campo de investigación de las relaciones entre sociedad y conocimiento, la noción de conflicto socio-cognitivo se plantea considerando las relaciones intragrupo. El concepto surge al analizar los procesos de toma de decisión en grupo.

Lo que se observa es que los individuos comienzan forjándose una opinión sobre un problema y adoptan una postura teniendo en cuenta razones a favor y en contra. Posteriormente interviene la discusión y es la divergencia de respuestas, la que conduce a los sujetos a revisar sus opiniones. Es entonces cuando se observa con claridad el efecto del grupo. Considerando que los aspectos del problema adquieren una importancia diferente para cada individuo parece necesario llegar a un acuerdo (Lacasa, 1993). Esa necesidad de superar el conflicto puede desembocar en una *innovación*, en un *cambio cognitivo* de los individuos y ello en una doble dirección:

- En primer lugar, de la interacción social surge una nueva organización de la tarea, que adquiere prioridad frente a perspectivas individuales.
- En segundo lugar, la tarea se reorganiza a partir de una estructura que ya estaba presente en la discusión; en este caso, el punto de vista de uno de los participantes se ha impuesto a los otros.

Son los grupos, más que los individuos, quienes estructuran el material en torno a unas dimensiones principales. En el caso de los sujetos son los que tienen mayor influencia en el grupo los que estructuran mejor la tarea en torno a unas determinadas dimensiones. Finalmente, se produce la *reestructuración cognitiva* cuando hay una gran divergencia interindividual (Lacasa, 1993).

En el esquema del aprendizaje colaborativo, la confrontación social que se produce si hay confrontación de puntos de vista y éstos son moderadamente divergentes; esta logra activar el desarrollo cognitivo de los alumnos. Dicho con otras palabras, se trata de un conflicto social que tiene que ver con el análisis cognitivo que hace un alumno cuando se enfrenta a un modelo de resolución del problema distinto al suyo.

Para que se produzca debe existir la posibilidad de intercambiar y confrontar los puntos de vista personales con los ajenos. No es tan importante que los argumentos y razonamientos sean correctos sino que generen discusión y diálogo. De esta forma, el alumno toma conciencia de que existen otros puntos de vista y otras soluciones a un mismo problema, lo que le permite coordinarlos o elaborar una solución nueva.

El “otro”, proporciona las indicaciones o informaciones que pueden ser necesarias para una nueva acomodación y para una reconstrucción de nuevos esquemas mentales.

Este conflicto aumenta la probabilidad de que el alumno sea más activo y busque la elaboración de una respuesta nueva.

Hay una activación emocional del alumno que se dirige a la búsqueda de nuevas soluciones para intentar ponerse de acuerdo con su o sus “oponentes”.

Explicaciones y Diálogos

Explicar es una manera concreta de razonar con características muy específicas, donde el concepto de *ley general* desempeña un papel muy importante.

Fue Carl Hempel¹⁸, quien más intentó caracterizar la explicación y su naturaleza. Para Hempel explicar es responder a la pregunta *¿por qué (sucede el fenómeno)?*, y para ello propuso el denominado *modelo nomológico-deductivo de la explicación científica*, donde afirma que, una explicación está compuesta de dos partes fundamentales: el *explanandum*, un enunciado que describe el fenómeno a explicar (es una descripción, y no el fenómeno mismo), y el *explanans*, que consta de al menos dos conjuntos de enunciados¹⁹, utilizados con el propósito de dilucidar el fenómeno. Éste será revelado demostrando que se produjo de acuerdo con las leyes generales y en virtud de las condiciones antecedentes especificadas. Así, por ejemplo, en el enunciado: “El fuego se enciende en los bosques como resultado de una combinación de material inflamable, oxígeno y calor suficientes”, la frase “el fuego se enciende en los bosques” es el *explanandum* y la frase “como resultado de una combinación de material inflamable...” es el *explanans*. De manera más específica, y de acuerdo con Achinstein (1989), proponer una explicación de la forma “A porque B” implica asumir al menos dos supuestos como verdaderos:

1. Tanto la proposición A como la proposición B son verdaderas (i. e., el *explanans* y el *explanandum* son empíricamente verificables en determinadas circunstancias).
2. Existe una conexión (lógica o empírica) entre las proposiciones A y B, en un marco discursivo y en un dominio de conocimiento dado. En este sentido, es claro que el enunciado: “El fuego se enciende en los bosques como resultado de una combinación de material inflamable, oxígeno y calor suficientes” no constituiría una argumentación con evidencias, porque el valor de verdad de la proposición en torno a la cual se articulan las demás proposiciones (i. e., el *explanandum*) no se pone en duda y, por lo tanto, no es necesario proporcionar evidencia sobre su veracidad.

Así entonces, es claro que el propósito de una explicación no puede ser el de convencer o persuadir al interlocutor para que acepte la verdad de una afirmación, sino el de relacionar de manera novedosa un hecho aceptado con otras proposiciones ya establecidas, para formar así una estructura más comprensiva e inteligible para el interlocutor que solicita la explicación. Una explicación ejemplifica un tipo de diálogo argumentativo cuyo objetivo no es el de persuadir al interlocutor y, por lo tanto, no puede partir de un conflicto de opiniones entre las dos partes con respecto a la verdad de la afirmación que ha de ser explicada.

Para que sea posible formular una explicación debe existir concordancia entre las partes con respecto a si el objeto de la explicación (e. g., “el fuego se enciende en los bosques”) describe o no efectivamente un estado de cosas en el mundo en un momento determinado (Walton, 2004). Si alguno de los interlocutores dentro de un diálogo argumentativo discrepase con respecto a la verdad de la proposición que es objeto del diálogo, el otro debería entonces proporcionar primero

¹⁸ En el ensayo *La Lógica de la Explicación* publicado en su famoso libro *La Explicación Científica* (1965).

¹⁹ Por una parte, enunciados que formulan condiciones antecedentes (C_1, C_2, \dots, C_k); indican condiciones que se manifiestan antes de la aparición del fenómeno que se va a explicar. Por otra, enunciados que representan leyes generales (L_1, L_2, \dots, L_r).

la evidencia necesaria para establecer la verdad del explanandum (e. g., dar evidencias de que el fuego se enciende en los bosques), antes de adelantar cualquier explicación acerca de su origen.

Hasta aquí, se ha mostrado desde un punto de vista normativo que el acuerdo o el desacuerdo entre los interlocutores sobre el tema del diálogo determina la relevancia de proporcionar argumentos con evidencias o explicaciones (Gaviria & Corredor, 2011). Así, la pregunta ¿por qué sucede el fenómeno? se transforma en la pregunta: *¿de acuerdo con qué leyes generales y cuáles condiciones antecedentes se produce el fenómeno?*

Cuando se forma en el alumno la expectativa de que tiene que dar información a otro y explicar, determina un nivel más alto de estrategias de procesamiento de información, que la estrategia de dirigirse a él mismo.

Dar explicaciones conlleva a reorganizar en su propia mente la información antes de ofrecérsela a sus compañeros. Explicar a otros es más beneficioso para el aprendizaje que recibir la explicación.

La Tutoría entre Pares

Un grupo en el que se establece entre sus miembros una relación de tutoría entre pares, puede considerarse colaborativo.

La tutoría entre pares, es una relación asimétrica basada en la diferencia de roles y de niveles de conocimiento entre los estudiantes que trabajan juntos. Mientras uno asume el papel de “profesor” o tutor a lo largo de todo el proceso, otro adquiere el de “alumno” o tutorando.

Esta relación tiene la ventaja de aprovechar la proximidad sociocognitiva que existe entre los estudiantes así como la similitud existente en el lenguaje que emplean. A diferencia de la relación profesor-alumno, en la que hay una gran distancia en sus niveles de conocimiento y ambos emplean lenguajes diferentes, la cercanía que se da entre tutor y tutorando es mayor que la de profesor y alumno. La relación que entre ellos se establece facilita que el tutorando se sienta más libre para expresar sus dudas (porque no es evaluado por el tutor), por eso expresa con claridad cuando no entiende o cuando no sabe. El tutorando se beneficia así de la interacción con su tutor porque así puede mejorar su comprensión de la materia. Por su lado, el tutor se ve obligado a efectuar las reestructuraciones cognitivas necesarias para poder dar explicaciones de forma comprensible y encontrar el modo de comunicar lo que sabe, beneficiándose así de la relación de tutoría (Gavilán, 2004).

Existe distinción de roles, pero tanto el papel de tutor como el de tutorando pueden alternarse a lo largo del proceso en función de cada momento y tipo de tarea. El conocimiento de los estudiantes más aventajados constituye un andamio sobre el que se apoyan los menos adelantados para construir así su conocimiento y avanzar progresivamente.

Cada una de estas situaciones de interacción encierra su propio concepto de lo que es el conocimiento. La naturaleza del discurso también varía de unos modelos a otros. En la relación de tutoría se presupone que el conocimiento pasa de un individuo a otro de manera unidireccional: del

tutor al tutorando. Esto no significa que el único beneficiario de la relación sea el tutorando, que construye sus estructuras cognitivas apoyándose en el conocimiento del tutor; también el tutor se beneficia reestructurando las suyas a través de la elaboración del discurso mediante el que eleva su nivel de conocimiento y comprensión de la materia. En la situación colaborativa cada estudiante contribuye al aprendizaje del grupo y el conocimiento se construye y se busca de manera igualitaria. Esta situación requiere la continua elaboración de un discurso bidireccional que se da por igual entre los participantes. La naturaleza del discurso varía a medida que se avanza en el tema.

La ayuda ofrecida entre compañeros potencia las capacidades, la seguridad y la autonomía en la autorregulación de los procesos; incluso, según la estrategia didáctica aplicada, permite aumentar el vocabulario técnico y el juicio crítico, mejorar la capacidad para resolver problemas, valorizar y jerarquizar el trabajo en grupo.

Con la tutoría entre pares se puede apostar entonces, a un desarrollo académico integral, porque se potencian las habilidades básicas para el desempeño académico, el aprendizaje, la autoestima y el desarrollo de capacidades y habilidades sociales.

Por otra parte, el modelo de aprendizaje entre pares retroalimenta la exploración de nuevos dominios, a partir de los diferentes niveles de aprendizaje de los estudiantes, y se ha determinado que la creación de un modelo de tipo relacional constructivista entre iguales permite al estudiante tutor asumir una función mediadora, que posibilita que los tutelados aprendan a aprender y mejoren su rendimiento académico.

La Situación Colaborativa

La *situación colaborativa* es una clase de contrato social, ya sea entre los pares o entre pares y profesor, o entre diversos actores involucrados dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dicho contrato especifica las condiciones dentro de las cuales algún tipo de interacción puede ocurrir, sin garantía de que aquellas siempre ocurrirán.

La *situación* es considerada “colaborativa” si los pares son más o menos del mismo nivel, pueden ejecutar las mismas acciones, tienen un objetivo común y trabajan juntos; por ejemplo: la colaboración es más probable que ocurra entre pares que entre profesor y alumno.

Intuitivamente, La situación colaborativa debería ser altamente interactiva (Collazos & Mendoza, 2006). Pero el grado de interactividad entre pares no se define por la frecuencia de las interacciones, sino por la forma en que estas pueden influenciar el proceso cognitivo de aquellos. Por ejemplo, dos alumnos pueden tener interacción al trabajar juntos revisando lo que el otro resuelve por separado, cada quien con su propio estilo y técnica; pero difícilmente se influenciarán uno al otro hasta que, en cambio, decidan resolver simultáneamente el mismo problema conciliando dos perspectivas de resolución, ambas válidas.

La Sincronicidad

El término *sincronicidad*, proviene del término computacional para aglutinar los modelos de trabajo colaborativo que son soportados por computador (Computer Supported Cooperative Work, CSCW), campo en el cual las herramientas de comunicación se definen como sincrónicas y asincrónicas. El hecho es que esta dicotomía corresponde más a la tecnología subyacente que al real problema de desempeño de un sistema comunicativo. Por ejemplo, el *correo electrónico* es considerado una comunicación asincrónica, mientras que el *chat* como sincrónica.

En el esquema colaborativo, la sincronicidad es más una regla social que un parámetro técnico. Es como un contrato meta-comunicativo, donde el “emisor” aguarda que el “receptor” espere su mensaje y lo procese tan pronto como le sea posible. Si el medio “rompe” las reglas conversacionales establecidas por el otro medio, los usuarios crearán otros mecanismos para mantener esa sensación de sincronicidad de razonamiento.

La Negociabilidad

El aprendizaje colaborativo es, ante todo, un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado, que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo. Es también un proceso en el que se va desarrollando gradualmente, entre los integrantes de dicho equipo, el concepto de ser “mutuamente responsables del aprendizaje de cada uno de los demás”.

La colaboración, en el contexto educativo, es un modelo de aprendizaje interactivo que invita a los alumnos a caminar codo a codo, a sumar esfuerzos, talentos y habilidades, mediante una serie de transacciones que, a diferencia de las situaciones jerarquizadas, son negociables; por ejemplo, un alumno colaborativo, negocia y trata de convencer, argumentando su punto de vista, dejando a un lado la autoridad (si es que la tiene). Por eso, la estructura de los diálogos colaborativos es más compleja que la de los diálogos tutoriales, siempre encaminadas a llegar juntos al lugar señalado.

En segundo lugar, tenemos los mecanismos de estructura que favorecen el aprendizaje colaborativo, aquí algunos ejemplos:

Sociedades de aprendizaje

En esta modalidad, los estudiantes son agrupados en díadas y trabajan juntos en una tarea asignada. Las díadas son útiles en el principio de un curso, ya que estas proporcionan apoyo y permite “romper el hielo”.

Grupos de trabajo

Estos grupos de trabajo son empleados por los estudiantes en tareas mayores, tales como proyectos de investigación. El tamaño óptimo es de 3 o 4, y esta modalidad requiere que los estudiantes claramente definan; sus tareas, tomas de decisión, roles, y programación (Becerra Pérez, 2002).

Grupos de Discusión y Consenso

Este modelo de trabajo colaborativo lo propone Bruffee (Bruffee, 1993), consiste en formar grupos de composición heterogénea –ideal de cinco integrantes-, con énfasis especial en la discusión y resolución de tareas, que por lo general, no abordan conocimientos fundacionales²⁰, es decir, actividades donde el conocimiento se construye con medios no siempre conocidos y que no suponen una única respuesta ni un único método para resolverla. Dichas tareas llevan a los estudiantes a un proceso de conversación espontánea y constructiva. Al no conocer el discurso ni la terminología de las nuevas disciplinas a las que se hallan expuestos, adaptan su propia terminología a los nuevos propósitos. El resultado suele ser un constructo social, al que llegan los estudiantes con sus propias luces y medios.

Esta modalidad es adecuada en discusiones activas de grupos de clase grandes.

Por ejemplo, supóngase que existen dos tipos de tareas, la *A* y la *B*, que concentran la discusión para lograr un consenso. En la *tarea A* se hace una pregunta, para la cual no existe una única respuesta, si existe. Esto busca generar un diálogo, que aclare los posibles consensos que los integrantes del equipo se hallarían dispuestos a lograr, o incluso hace visible las divergencias que impedirían el consenso.

Supóngase que, en cambio, en la *tarea B* se hace una pregunta donde sí existe una respuesta a la pregunta o al comentario solicitado, dada por el consenso de la disciplina temática del curso. A los estudiantes se les solicita entonces que encuentren los supuestos y el argumento que llevaron a esa respuesta. Esto los obligará a conversar qué requeriría cambiar en su forma de pensar y ver las cosas, para lograr el consenso de la comunidad de conocimiento especializado y representativo de la disciplina.

Los resultados de cada grupo se comparten luego con toda la clase, y si para las tareas del tipo B la mayoría de ellos acordaron consensos semejantes a los de los miembros destacados de la disciplina, entonces el profesor, antes que investir la respuesta como la “correcta”, ilustrará el proceso como ejemplo de lo que sucede en las comunidades de conocimiento especializado, como las científicas y las profesionales. De esta manera, el profesor deja de ser el centro de atención y relega su autoridad a la de comprensión de procesos, por medio de los cuales las comunidades de conocimiento construyen, establecen y mantienen ideas, valores y criterios²¹.

²⁰ La enseñanza fundacional consiste en las definiciones, leyes, axiomas, reglas, propiedades, etc., que establecen los fundamentos y los conceptos unívocos para interpretar el mundo; mientras que, las tareas de aprendizaje no fundacional (que suele ser más común en la universidad), también describe los procesos de discusión esperados y el punto de partida, sin embargo, lo hace de manera ambigua respecto a método y metas de llegada. Se diseñan de tal modo que ni el profesor ni los estudiantes conocen el punto de llegada. El arte de elaboración de instructivos para estas tareas es el que encauza y limita las ambigüedades a las que los estudiantes se hallarán expuestos.

²¹ La respuesta “correcta” representa el consenso de los más destacados integrantes (de jueces, físicos, matemáticos, científicos, etc.). Dichas respuestas difieren en índole y autoridad. La índole depende del tipo de razonamiento en la conversación vigente entre las comunidades pertinentes. Y la autoridad de la respuesta

Son cuatro las etapas de la metodología hasta ahora descrita:

1. selección de los grupos;
2. diseño de tareas por grupo;
3. logros de estos, presentados en la sesión plenaria, y
4. presentación del profesor, a la clase, de los conceptos y discurso de las comunidades de conocimiento especializado.



Figura 2.5. Conocimiento Imbricado por Iteración Social.

Imagen tomada de: <http://www.enjuliana.com/joseph-joseph/4452-nest-cups-joseph.html>

Dicha metodología cuenta con un criterio que mide su éxito y lo distingue por mucho del trabajo tradicional en grupo. Se trata de la apropiación de nuevos conceptos y el discurso, que permiten la transición entre las comunidades de origen del estudiante (familia, colegio, barrio, pueblo, cultura) y las comunidades de conocimiento a las que aspira formar parte en el futuro (juristas, médicos, matemáticos, filósofos, etc.). Bruffee lo llama *Conocimiento Imbricado por Iteración Social* (*Iterated Social Imbrication of Knowledge*): es la capacidad del estudiante para relacionar y adecuar los conceptos más especializados para representar las realidades en discusión. El estudiante va adaptando sus nociones, términos y lenguaje empleados en su comunidad de origen, a los de otras

depende del tamaño, composición, historia, complejidad y credibilidad de la comunidad que ha construido esa respuesta, entre las varias comunidades de conocimiento que se hallan relacionadas.

comunidades de sus pares, para lograr, finalmente, la de la comunidad de conocimiento especializado²². Se trata de un proceso iterativo que le permite al estudiante avanzar en la precisión de dichas nociones y conceptos. La metáfora que emplea Bruffee es un juego de cucharas medidoras acomodadas una dentro de otra (ver figura 2.5).

El propósito del aprendizaje colaborativo es contribuir a que el estudiante sea cada vez más consciente de las fronteras existentes entre las diversas comunidades de conocimiento especializado, al cual estará expuesto durante su formación universitaria. Como integrantes de estas comunidades de conocimiento, socialmente imbricadas, su discurso (lenguaje) irá cambiando de modo significativo en el tiempo. Ellos encuentran, inventan o prestan nociones transitorias, que sirven de puente entre las fronteras de las diversas comunidades de conocimiento a las que se hallan expuestos y en las cuales van anidando (en símil con las cucharas medidoras). En la medida que mitigan esas diferencias, penetran las fronteras.

En todo ello, los estudiantes se asisten en las transiciones, por medio del aprendizaje colaborativo. Lo hacen no tanto abandonando sus comunidades de origen, cuanto negociando nuevas relaciones con las nuevas comunidades, a las que la universidad los invita a formar parte.

Seis Tendencias en la Investigación del Aprendizaje Colaborativo

Entre los estudiosos actuales de los elementos fundamentales del aprendizaje colaborativo podemos encontrar seis tendencias o corrientes bien definidas y específicamente diferentes.

El Learning Together de David W. Johnson y Roger T. Johnson

David Johnson y Roger Johnson de la Universidad de Minnesota y numerosos colaboradores entre los que sobresale Edythe Johnson Holubec, de la universidad de Texas; han desarrollado una extensa producción de estudios y recursos en el Cooperative Learning Center (cfr. bibliografía) con vistas a mejorar el aprendizaje con nuevos procedimientos en la escuela. Para estos autores son esenciales en el aprendizaje colaborativo los siguientes elementos:

La interdependencia positiva

Un miembro de grupo experimenta interdependencia positiva, cuando se percibe tan vinculado a los demás miembros del grupo, que no puede lograr el éxito hasta que estos no lo alcancen también y por tanto, debe coordinar sus esfuerzos con los de ellos para la consecución de la tarea.

Esta interdependencia positiva puede darse de distintas maneras: a través de objetivos comunes (interdependencia de objetivo), la división del trabajo (interdependencia de tarea), la compartición

²² Es lo que en filosofía se llama el *ethos* o significados que los miembros de un grupo le atribuyen a sus acciones.

de materiales, recursos o informaciones (interdependencia de recurso), la asignación de roles diversos (interdependencia de rol) y recompensas del grupo (interdependencia de premio).

La interdependencia positiva es un elemento esencial en el aprendizaje colaborativo porque incide en la interacción, en la disponibilidad a la influencia del otro, en la adquisición de recursos psicológicos, en la motivación y en el rendimiento individual.

La percepción del alumno de que sus esfuerzos son necesarios para que el grupo pueda alcanzar las metas deseadas y que los medios disponibles son útiles para conseguir la tarea, crean un sentido tal de responsabilidad personal y de empeño en el trabajo colaborativo que redundan en una eficacia extraordinaria en el aprendizaje y en el trabajo común.

La retroalimentación²³ permite percibir la contribución de cada uno para el bien de todos y cómo el grupo previene y elimina los comportamientos que estorban o impiden la colaboración.

La interacción positiva frente a frente

La interdependencia positiva conduce a la interacción positiva *frente a frente*, entendida como la animación y colaboración recíprocas para conseguir los objetivos comunes y que se manifiesta en que los miembros del grupo:

- se brindan recíprocamente ayuda y apoyo a la vez que perciben más frecuentemente la necesidad de dar y recibir ayuda.
- intercambian recursos de información y de materiales, estableciendo una comunicación eficaz, rica en verbalizaciones y modos de argumentar así como en elaboraciones profundas de información.
- verifican a través de la retroalimentación, tanto los procedimientos como la satisfacción sentida de trabajar juntos a fin de mejorar.
- estimulan con opiniones y confrontaciones las creencias, suposiciones y pensamientos ajenos, promoviendo una visión más amplia y global de las cuestiones planteadas y una mayor calidad en la toma de decisiones.
- están motivados por el bien común y solicitan el empeño de todos por alcanzar los objetivos de todo el grupo.
- se influyen indirectamente a través del control normativo del comportamiento de grupo para lograr un buen rendimiento en las metas del grupo.
- experimentan un nivel moderado de ansiedad y estrés (Johnson and Johnson, 1993).

En consecuencia, la interacción positiva frente a frente promueve un conocimiento recíproco como personas y fomenta el desarrollo de una gama amplia de habilidades cognitivas y sociales de los miembros del grupo.

²³ *feed-back* en inglés.

La enseñanza-aprendizaje de competencias interpersonales y la formación de pequeños grupos

No es suficiente poner juntos a los alumnos y darles la consigna de trabajar colaborativamente para que realmente lo hagan. Es necesario enseñarles lo imprescindible: tener objetivos claros, mantener una comunicación eficaz, afrontar de modo constructivo los conflictos, elaborar procedimientos flexibles de toma de decisiones, distribuir adecuadamente el poder de influencia en el grupo, etc.

La revisión y control del comportamiento del grupo

El aprendizaje experiencial de las competencias sociales, el necesario desarrollo de comportamientos coherentes con una interdependencia positiva, el diverso nivel de habilidades sociales entre los miembros del grupo exigen que el grupo tenga un continuo y constante control del propio comportamiento durante el desarrollo como una vez terminada la tarea común.

El Student Team Learning de Slavin

Robert Slavin y sus colaboradores han continuado y ampliado el trabajo de D. DeVries y de K. Edwards en la Universidad Johns Hopkins.

Según este autor una organización escolar hace referencia esencialmente a dos elementos: la estructura didáctica de la tarea y la estructura incentiva del estudiante.

Por estructura didáctica se entiende las modalidades diversas de enseñanza que un docente puede escoger para desarrollar su actividad, por ejemplo: explicar, organizar la clase en grupos, etc.

La estructura incentiva del estudiante se refiere a los instrumentos que el profesor pretende utilizar para estimular la motivación del alumnado. Forman parte de esta estructura el modo de activar el interés, el *feedback* positivo, etc.

Para Slavin, el aprendizaje colaborativo más que un método didáctico es un conjunto de técnicas, un modo específico de articular estos dos elementos fundamentales de toda organización didáctica, en cuatro aspectos diferentes:

1. el comportamiento colaborativo explicitado en saber intercambiar información, comunicarse, participar, coordinar esfuerzos, establecer procedimientos, etc.;
2. la estructura incentiva colaborativa resultante del esfuerzo colaborativo entre los miembros de un mismo grupo por la consecución de sus objetivos;
3. la estructura colaborativa de la tarea como exigencia para llevarla a término; y
4. los motivos de la colaboración como deseo de satisfacer necesidades.

Con estas premisas Slavin (1992) sostiene que son tres los elementos esenciales y característicos del método o de la técnica Student Team Learning de un aprendizaje colaborativo:

La recompensa del grupo

Las recompensas pueden ser de distintas índoles adaptadas a la edad y a la situación, pero substancialmente expresan un reconocimiento público de los resultados conseguidos.

La responsabilidad individual

El éxito del grupo depende del nivel de aprendizaje que cada cual está dispuesta alcanzar y realizar. Todos los miembros son responsables en este empeño. No de un modo individualista, sino colaborativo: ayudándose recíprocamente, explicándose aquello no bien comprendido, controlando el propio aprendizaje a través de preguntas, asegurándose de que cada miembro del grupo está preparado para afrontar una prueba individual sobre cuánto ha aprendido, etc.

La misma oportunidad de éxito

La condición cooperativa asegura que todos los miembros tengan la posibilidad de conseguir el éxito mejorando resultados anteriores.

El Group Investigation de Sharan & Sharan

El *Group Investigation* es una modalidad de aprendizaje colaborativo desarrollado de modo particular por Yael Sharan y Sholo Sharan (1994) y sus colaboradores en Tel Aviv (Israel).

En sus estudios destacan los aspectos de la interrelación grupal: la investigación, la interacción, la interpretación, la motivación intrínseca.

Según estos autores el punto de partida de toda actividad de aprendizaje es la organización de una investigación, suscitadora de una motivación intrínseca, una interacción y una confrontación para poder llevarla a término.

La interacción tiene por objeto la investigación, la repartición de los contenidos descubiertos y el placer de descubrirlos. Los problemas y los interrogantes son afrontados buscando junto a los otros los contenidos, interpretándolos, discutiéndolos y, por esto, estimulados por el interés de conocer. La motivación por conocer es suscitada por una curiosidad movida por interrogantes y problemas, y mantenida por la interacción y la confrontación.

La investigación

El aprendizaje puede suceder de muchos modos y mediante diversas secuencias cognitivas o procedimentales. La investigación como actividad es el procedimiento elegido como actividad de aprendizaje y constituye el contexto que orienta la actividad, las interacciones, las evaluaciones, el aprendizaje y la motivación intrínseca.

La interacción

La posibilidad de comunicar, de interactuar, de intercambiar opiniones, de discutir es un elemento fundamental del trabajo en grupo. Si bien es un elemento importante, la interacción en el trabajo colaborativo no ha de ser supuesta en el profesorado como en el alumno. Tanto uno como otro deben coordinar su modelo de comunicarse de manera que faciliten y hagan eficaz la colaboración.

El profesorado debe promover sobre todo algunas habilidades y destrezas de interacción:

- Crear un clima y un ambiente de comunicación en el grupo en el que se puedan expresar libremente las propias ideas y sentimientos, expresarse sin descalificar o juzgar a los demás.
- Desarrollar las habilidades y destrezas comunicativas de los estudiantes como hablar concisamente, escucharse activamente, reflexionar sobre lo escuchado, participar sin monopolizar la discusión, buscar el consenso, etc.
- Ayudar al alumnado a reflexionar sobre la actividad desarrollada en el grupo. La interacción y la actividad que desarrolla el grupo son muy importante en relación a los objetivos y resultados que se desean conseguir. Tanto el profesor como los alumnos tienen necesidad de un tiempo de reflexión para examinar constantemente el trabajo y la comunicación en el grupo: identificar las situaciones disfuncionales, analizar su disfuncionalidad y cómo evitarla en ocasiones sucesivas, pensar cómo generalizar las habilidades particularmente eficaces y positivas y, por último, determinar un objetivo concreto y práctico que mejore el trabajo y la interacción del grupo.
- Organizar actividades que faciliten el aprendizaje interactivo, es decir: que todos los alumnos puedan fácilmente participar, y que tengan necesidad y oportunidad de confrontarse, discutir elaborar conjuntamente los conocimientos adquiridos, presentar los respectivos puntos de vista, encontrar una articulación entre varios conocimientos, etc.; que las tareas y la actividad no presenten una solución precisa y bien definida, sino compleja y con posibilidad de soluciones diversas.
- Formar grupos según las características individuales del alumnado, de las tareas a desarrollar y el periodo durante el cual los miembros de los grupos deban trabajar conjuntamente.

La interpretación

No se da aprendizaje sin actividad cognitiva. El grupo para aprender debe desarrollar procesos cognitivos de comprensión, interpretación o integración.

Deben confrontar y elaborar el significado de los conocimientos conseguidos en función de la pertinencia del problema o cuestión propuestos.

La motivación intrínseca

La motivación no es una estrategia del aprendizaje, sino un componente fundamental del proceso. Provee de los recursos para el empeño, la continuidad, el compromiso, la orientación en las acciones que se plantean. Mientras la motivación extrínseca insta a la acción para conseguir un premio o evitar un castigo, la intrínseca mueve por la gratificación que la misma acción conlleva.

El profesorado deberá sobre todo organizar la actividad del aprendizaje de los alumnos de modo que se empeñen motivados sobre todo por una necesidad intrínseca.

La Structural Approach de Kagan & Kagan

Spence Kagan y Miguel Kagan de la Universidad de California, dirigen investigaciones sobre el aprendizaje colaborativo en lo que han llamado *Structural Approach*, conformado por seis elementos claves:

La estructura

Para estos autores es muy importante lo que hacen los alumnos para aprender.

Denominan estructura a la secuencia de acciones que los componentes de un grupo o clase llevan a cabo para la consecución de un determinado objetivo.

Una estructura está constituida de elementos que pueden ser considerados una unidad fundamental. Un elemento es una acción realizada por un alumno o un grupo. Los elementos son configuraciones elementales que pueden ser organizados en estructuras diversas según el interés u objetivo del profesor. La habilidad de combinar diversos elementos reviste de una particular importancia para que los objetivos y los contenidos que se deben alcanzar en el aprendizaje sean muy diversos.

En resumen, las estructuras son distintas modalidades con las que el grupo puede organizarse en función de objetivos diversos, para una más alta participación y responsabilidad en una actividad en la que todos estén igualmente comprometidos.

Los principios fundamentales

Kagan & Kagan han formulado cuatro principios fundamentales del aprendizaje colaborativo:

- La interacción simultánea, entendida como el trabajo simultáneo de cuatro o cinco grupos en que se ha dividido una clase, favorece una mayor participación en una unidad de tiempo.
- La igualdad de posibilidades de participación de los estudiantes: que el profesor ha de procurar en la planificación de estructura de aprendizaje.
- La interdependencia positiva o relación positiva entre los miembros del grupo respecto al resultado a conseguir. Se obtiene cuando el éxito de un miembro no excluye, sino, al contrario, contribuye al del resto de los miembros del grupo. Es un elemento clave porque influye en la motivación, ayuda y apoyo que se prestan recíprocamente los componentes de un grupo.
- La responsabilidad individual: es indispensable que todo miembro se sienta responsable de los resultados obtenidos por el grupo.

La construcción del grupo y de la clase

El clima eminentemente positivo de la clase es el mejor contexto para el aprendizaje. Por ello es necesario intervenir en ella para crear unas condiciones tales como calidad de las relaciones interpersonales, conocimiento personal profundo, identidad y cohesión de grupo, respeto y aprecio hacia las diferencias individuales y el desarrollo de una sinergia operativa del grupo.

El equipo

Kagan y Kagan (1994) hacen distinción entre equipo y grupo. Comparado al equipo, el grupo no posee una fuerte identidad ni tiene larga duración. Así, los grupos colaborativos deberán ser muy semejantes a los equipos. Un equipo no supera los cuatro miembros y, en función de los intereses y objetivos prefijados, puede estar formado según criterios diversos (heterogeneidad, al azar, etc.).

La conducción de la clase

El aprendizaje en grupo colaborativo, exige una conducción y organización de la clase, distinta al enfoque tradicional, que se enfoque tanto en las habilidades, actitudes y destrezas del docente como en las reglas de comportamiento del alumnado.

El profesor deberá planificar y estructurar la secuencia del aprendizaje al mismo tiempo que animar, regular y hacer el seguimiento de los procesos.

Mientras que los estudiantes son sujetos activos, participantes e interactuantes en la elaboración de la tarea y en la consecución de los objetivos propuestos.

Habilidades y destrezas sociales del grupo

El aprendizaje y el desarrollo de habilidades y destrezas sociales es imprescindible para llevar a cabo un aprendizaje colaborativo. Por ello es necesario enseñar este tipo de habilidades y destrezas a través de su definición, observación, práctica experiencial, refuerzo y control.

La Complex Instruction de Cohen

El enfoque de Elisabeth G. Cohen (1994) parte de la constatación de que muchos investigadores del aprendizaje colaborativo coinciden que en general no basta poner personas juntas para lograr que elaboren o desarrollen una tarea colaborativa de un modo eficaz, sino que todavía no llegan hasta el fondo de esta observación.

En sus investigaciones descubre que un factor crucial en el grupo es el "status" con el que un sujeto entra en un grupo. En la construcción o planificación del trabajo de grupo es fundamental tener en cuenta la presencia de esta característica.

De algún modo todo ser humano clasifica a los demás y, a su vez, se siente clasificado por los otros. Pero todos perciben que es mejor y más oportuno colocarse en niveles más altos que bajos.

Este "status" no se refiere sólo a cualidades intelectuales o sociales, sino que abarca un amplio espectro de variables personales, sociales y culturales. El aspecto más negativo es que tales características funcionan con el efecto de una profecía que se cumple o verifica.

El status de diferentes miembros no es sólo un problema de desigualdad social o de clasificación interna en el grupo, es también origen y causa de diferencias de aprendizaje. En sus investigaciones constata que una evaluación de Status alto antes del trabajo de grupo predice o coincide también con la evaluación de un mayor aprendizaje adquirido al finalizar el trabajo grupal. Así,

paradójicamente en un contexto organizado para promover la igualdad, “el rico se hace más rico, mientras que el pobre se hace más pobre”.

Por esta razón, a la hora de preparar un grupo de trabajo, se debe partir de este status. Las estrategias del aprendizaje colaborativo tienden a superar los límites de partida que amenazan los resultados que el método quiere conseguir. Para evitar lo más posible el efecto del status es necesario establecer unas condiciones:

Modificar los prejuicios de los alumnos y del profesor

Existe entre el profesorado, y mucho más entre los alumnos, una visión muy reducida de las capacidades y habilidades en el ámbito escolar que incide en una clasificación también reducida.

Una visión amplia de habilidades necesarias en la consecución de una tarea escolar reduce la posibilidad de que alguien posea todas y lleva a considerar que unos estudiantes son mejores en una capacidad, otros en otra, etc. Esta visión llevará a una valoración más justa de las aportaciones de todos y cada uno de los miembros del grupo y, en consecuencia, a requerir de su colaboración y cooperación en las diversas tareas no porque es bonito, sino porque es necesario para la consecución de los objetivos.

Preparar a los alumnos a la colaboración por medio de la enseñanza de habilidades y destrezas cooperativas específicas

Es evidente que no se nace sabiendo trabajar colaborativamente. Y que las habilidades de cooperación son numerosas. De ahí la insistencia en la necesidad de enseñar y entrenar a los estudiantes en las diversas y múltiples competencias para el aprendizaje y trabajo colaborativo.

Organizar tareas complejas

Para dar a todos los miembros de un grupo la oportunidad de aprender y de contribuir al trabajo grupal, el profesor debe plantear tareas complejas que requieran multiplicidad de habilidades.

Dar a cada miembro del grupo el rol o tarea a desempeñar

La autonomía del grupo requiere que el profesor prepare para cada uno de los grupos las instrucciones relativas a la tarea, explicita las normas de comportamiento colaborativo, distribuya los roles a desempeñar en el grupo y organice el trabajo de modo que el grupo deba interactuar cooperativamente para llevarlo a término.

Evaluar y optimizar el trabajo de grupo

El seguimiento y la evaluación de cómo se ha preparado la tarea, cómo los alumnos en cada grupo han procedido, qué procesos se han desarrollado y qué conductas se han observado son muy importantes para mejorar el aprendizaje colaborativo en sucesivas sesiones. Se puede realizar por medio de cuestionarios, observaciones directas, registros, retroalimentación, etc.

La perspectiva del *Collaborative Approach*

Esta perspectiva se relaciona con una variedad de temas indagados en estos últimos años: el concepto de zona de próximo desarrollo de Vygotski, la comunicación empática de Rogers, la dinámica de grupos de Moreno, los temas generadores de Freire, los estudios de lenguaje en el aula de Barnes, la educación a la paz de Masheder.

No teniendo claras y definidas referencias teóricas el Collaborative Approach puede ser definido como una orientación a encontrar de modo genérico una colaboración eficaz entre los estudiantes organizados en pequeños grupos para el aprendizaje o el cambio social o cultural.

En esta perspectiva Helen Cowie ha iniciado su trabajo de investigación en 1985 en Sheffield (Reino Unido) con la intención de utilizar el trabajo de grupo para el cambio social, concretamente, para mejorar las relaciones sociales y la reducción de los prejuicios negativos entre grupos étnicos diversos. Para ello han confrontado la mediación eficaz obtenida con grupos colaborativos y grupos tradicionales.

Aunque los resultados no han sido totalmente significativos Cowie y sus colaboradores (Cowie, Smith, Boulton y Laver, 1994) han llegado a la formulación de tres aspectos fundamentales (Lobato, Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo, 1997):

1. Los estudiantes deben tener experiencias de grupo no basados sólo en la amistad, sino en grupos colaborativos.
2. Para formar grupos colaborativos es necesario enseñar a los estudiantes habilidades de comunicación, de intercambio de informaciones, de trabajo eficaz compartiendo las cargas para alcanzar el objetivo común.
3. Una competencia absolutamente necesaria es la capacidad de saber afrontar y superar los conflictos.

CAPÍTULO 3

Los Pequeños Grupos

Introducción

Los grupos constituyen uno de los factores más importantes en nuestras vidas, son parte de nuestra cotidianidad, aunque a veces seamos inconscientes de ello, porque formamos parte de muchos de ellos: los amigos, la familia, la pareja, compañeros de escuela, de trabajo, etc. Somos capaces de interactuar con un grupo de personas que están compartiendo, junto a nosotros, nuestro paisaje social, como de nuestras realidades más habituales, sobre todo escolares, hasta llegar incluso, dado el contexto tecnológico actual, a las virtuales. Es innegable: habitamos y formamos parte de una multipluralidad de grupos.

Desde la psicología social, se afirma que pertenecemos a este grupo o a tal otro, por la importancia que tienen para configurar particularmente nuestras realidades personales y sociales habituales. Hay procesos que se ponen en marcha en el interior de los grupos, los cuales conceptualizan el tipo de grupo en particular y sus dinámicas (Vivas, Rojas, & Torras, 2009).

En el enfoque constructivista histórico cultural, el aprendizaje sucede dentro de un contexto y a través de la interacción establecida entre pares. Entonces, el aprendizaje es un proceso donde la interacción social provee de retroalimentación, estimulación, instrucción, corrección y de andamiaje mutuo de comprensión del significado socialmente construido. La colaboración aviva y da empuje a la construcción de conocimientos en los alumnos; atrae y agrupa fuerzas, ideas y sentimientos gracias a la socialización e interacción en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así, los alumnos logran más y retienen mejores avances por sobre aquellas que privilegian una estructura individual o competitiva (Johnson & Johnson, Aprender Juntos y Solos, 1999). Sin embargo, el aprendizaje colaborativo no inhibe al proceso de aprendizaje individual, más bien lo acompaña (Cardozo-Ortiz, 2011).

Es por eso, que el trabajo colaborativo realizado en pequeños grupos es efectivo tanto para el logro académico, como para el social de los alumnos, ya que se basa en trabajar juntos para lograr objetivos comunes.

Ahora bien, un ambiente efectivo de aprendizaje colaborativo, no surge de manera espontánea cuando dos o más personas trabajan juntas, es necesario crearlo. Hay que adecuar y aún generar las condiciones que aseguren el logro de los aprendizajes mediante este tipo de trabajo (Nussbaum); así, las actividades colaborativas entre compañeros de clase mejoran el resultado académico, aunque se realicen en grupos numerosos, como los universitarios.

El trabajo en pequeños grupos produce un ambiente pedagógico²⁴ idóneo, en donde los alumnos construyen colaborativamente sus propios significados; elaboran así, conocimientos valiosos desde la perspectiva del análisis de los modelos teóricos como de la investigación sobre la práctica.

Hacia Una Definición del Concepto de Grupo

Cuando escuchamos la palabra *grupo*, pensamos en algo parecido a una pluralidad, una diversidad, un conjunto de cosas o de personas. Sin embargo, etimológicamente el término que, dicho sea de paso, es reciente, tiene un significado mucho más enriquecedor.

La palabra *grupo* en las lenguas occidentales proviene del italiano *gropo* o *gruppo*, un tecnicismo de las bellas artes que designa a varios individuos, pintados o esculpidos, que componen un tema. Fueron los artistas franceses, después de sus viajes por Italia, los primeros en importarlo hacia la mitad del siglo XVII.

El vocablo pronto se extendió al lenguaje corriente para designar un conjunto de elementos, una categoría de seres o de objetos. Es hasta mediados del siglo XVIII, cuando *grupo*, designa una reunión de personas.



Figura 3.1. *El pago del tributo* (1424-1428) o, simplemente, *El tributo* es una de las escenas más famosas y de los frescos más destacados pintados por Masaccio en la Capilla Brancacci.

Imagen tomada de: <http://es.wahooart.com/@/8XYJDT-Masaccio-%28Ser-Giovanni,-Mone-Cassai%29-El-dinero-del-tributo>

²⁴ Un ambiente pedagógico es un entorno en el que se establece una serie de situaciones de aprendizaje en las que se da una interacción efectiva entre el objeto de estudio y el maestro (relación didáctica), el maestro y el estudiante (relación de enseñanza-aprendizaje), y entre los alumnos y el objeto de estudio (relación de aprendizaje). (Psicopedagogia.com, s.f.)



Figura 3.2. *La primavera* (1479-1482), realizada al temple de huevo sobre tabla, es de las obras maestras, la más famosa del pintor renacentista Italiano Sandro Botticelli. Mide 203 cm de alto y 314 cm de ancho. Imagen tomada de: http://historiarrc.blogspot.mx/2013/04/la-primavera-de-botticelli_4.html

Es importante señalar que las lenguas antiguas no disponen de ningún término para designar una asociación de pocas personas que persiguen objetivos comunes. La recién aparición de la palabra *grupo*, en comparación con otras palabras como *pueblo*, *sociedad*, da evidencia de que el ser humano piensa espontáneamente según la oposición individuo-sociedad; no es natural pensar en función de grupo, lo cual parece sorprendente, ya que la vida y actividades desde nuestros ancestros, casi siempre se han desarrollado en el seno de conglomerados restringidos, lo que ahora llamamos *grupo* (Anzieu & Martin, 1971).

Sobre las significaciones latentes del vocablo

Antes de llegar a ser *reunión*, *conjunto*, el sentido más primitivo del italiano *gruppo* era *nudo*. Los lingüistas lo relacionan con el antiguo provenzal *grop* = nudo, y suponen que deriva del germano occidental *Kruppa* = masa redondeada. Parece ser que *groupe* y *croupe* (grupa) se originaron teniendo la idea de círculo.



Figura 3.4. Grop: *nudo* y Kruppa: *masa redondeada*, dos significados latentes en el concepto de *grupo*.
Imágenes tomadas respectivamente de: <http://www.bestfon.info/macro/macro/nudos-azul-y-amarillo-10036.html>, y http://unapinceladaenlacocina.blogspot.mx/2012_05_01_archive.html

De esta manera, la etimología nos proporciona dos líneas de fuerza recurrentes a lo largo de la reflexión sobre grupos, el *nudo* y el *círculo*. El sentido primero de *nudo* poco a poco se reproduce en *grupo* hasta connotar el grado de cohesión entre los miembros. En cuanto a *círculo*, designó muy tempranamente, una *reunión* de personas, o, para conservar la misma imagen, un *círculo* de gente. La idea principal es aquí la del grupo de *iguales*.

Una magnífica ilustración sobre su itinerario histórico y su valor simbólico, es la tradición celta de *Los Caballeros de la Mesa Redonda* (Anzieu & Martin, 1971).



Figura 3.5. *Los Caballeros de la Mesa Redonda*.

Imagen tomada de: <http://forumtest-vv.forumactif.org/t11-le-modele-type-de-presentation>

El Concepto de Grupo

Resistencia Epistemológica al Concepto de Grupo

Ya sea en la lengua española²⁵, inglesa, francesa o alemana, el vocablo *gruppo* es uno de los más confusos. Quizás por su reciente aparición en la historia de las lenguas, y su lenta conceptualización en la historia del pensamiento, apenas comenzamos a definirlo y caracterizarlo. No obstante, existen además ciertos prejuicios individuales y colectivos, de *orden psicológico*, *psicoanalítico* y hasta *sociológico* (Anzieu & Martin, 1971), que dificultan la objetivación del concepto.

PREJUICIOS	Psicológico	Psicoanalítico	Sociológico
Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Los fenómenos de grupo no son apreciados en lo que ellos tienen de específico: todo se reduce a cuestiones personales. • La dificultad general, en todo ser humano, para descentrarse, dificultad bien conocida por los psicólogos de niños en el campo de la percepción y del razonamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • El temor de volver a pensar la propia situación en un nuevo marco de referencia, y de ser así sometido a discusión, constituye uno de los aspectos de la resistencia epistemológica a la noción de grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un grupo se hace absolutamente para vivirlo; no se hace para estudiarlo.
Colectivo	<ul style="list-style-type: none"> • El grupo es efímero, dominado por el azar. • La noción de grupo es inexistente para la mayor parte de los sujetos. • Las relaciones humanas en los grupos sólo pueden ser relaciones de manipulador a manipulado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo existen las relaciones interindividuales. • Las relaciones psicológicas espontáneas entre personas, que se establecen en el marco de la vida profesional y social, son vividas por los interesados como si fueran esencialmente el resultado del carácter, bueno o malo, de los individuos. • Las relaciones interindividuales son percibidas, además, de manera estática: la solución generalmente considerada, para los problemas que surgen en esas relaciones, es la necesidad de que los otros cambien. • No se trata de transformarse a sí mismo ni de analizar la situación total de la que forman parte los protagonistas, ni de actuar sobre las variables de esa situación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Una sociedad rechaza de su seno a una minoría; por ejemplo, racial, religiosa, socioeconómica o ideológica, sin embargo, ésta sólo puede sobrevivir originando en otra parte grupos semejantes.

Cuadro 3.1. Prejuicios epistemológicos que dificultan el trabajo de la conceptualización de *grupo* (Anzieu & Martin, 1971).

²⁵ La Real Academia Española, registra en su diccionario, ¡siete acepciones y trece formas de uso!

Resistencia a la Descentración

El trabajo y la vida en grupo, requieren una descentración en relación consigo mismo, y esto produce temor, incluso para alguien que pudiera estar convencido en que el grupo es útil, inclusive necesario, que se es más eficaz en conjunto que aisladamente y que el grupo es un intermediario entre el individuo y la sociedad, pero en otro plano, la misma persona puede llegar a pensar que el grupo representa una alienación para su personalidad, que es peligroso para la dignidad, la libertad, y la autonomía; que puede provocar una lesión o una “violación” de la personalidad.

Narcisismo

Según Freud, el narcisismo del ser humano es el obstáculo más sólido contra el progreso de los conocimientos; por ejemplo, la astronomía, la biología y el psicoanálisis, pudieron constituirse en ciencias después de haber vencido las creencias, según las cuales, la tierra es el centro del universo; el hombre, el rey del reino animal; el yo consciente, el centro de la personalidad. Tales creencias son en realidad, una proyección de la idolatría de sí mismo (Anzieu & Martin, 1971).

Antropocentrismo

Después de quitársele “el reino” de las ciencias naturales, el ser humano busca refugiarse en las ciencias sociales. El *antropocentrismo* es natural en él. Pero aquí, el psicoanálisis también lo ha relegado, y ahora, la dinámica de los grupos, amenaza con expulsarlo de su nuevo dominio.

La dinámica de grupos atrae hacia su seno individuos encerrados rígidamente en su *yo*, especie de enfermos del sentido social que se previenen contra las heridas narcisistas que la realidad del grupo podría infligirles, tratando de convertirse en expertos de ésta.

En general, el ser humano no ha salido de su egocentrismo ni de su sincretismo en las relaciones con los demás. ¿Algún día el individuo, podrá pensarse en términos racionales de grupo?

Resistencia a la Vida Grupal

La resistencia epistemológica al concepto de grupo proviene de la resistencia del hombre contemporáneo a la vida grupal.

Si clasificáramos los diferentes tipos de grupos en un continuo progresivo, representado a manera de escalones (ver Figura 3.5) los grados siguientes: el individuo, el grupo de amigos, el equipo de trabajo, las instituciones, la sociedad; observaremos cómo el individuo acepta los escalones que preceden a aquel en el que él se sitúa y rechaza los que le siguen, por ejemplo, acepta calurosamente el grupo de amigos, pero soporta como una imposición al equipo de trabajo.



Figura 3.6. En general, el individuo se siente a gusto en el escalón donde se encuentra, acepta el anterior, pero siente temor de subir los escalones siguientes.

Angustias Primitivas

Las angustias primitivas (angustia de persecución, angustia depresiva, angustia de las mutilaciones, temor a la despersonalización) que el estudio psicoanalítico de los grupos ha puesto en evidencia, son motivo de resistencia epistemológica y práctica al grupo. Por ejemplo, el grupo representa un obstáculo para la obtención de una relación privilegiada dual con el líder o con otro miembro.

Prejuicios de Orden Sociológico

Se distinguen según la forma de la civilización en la que viven los grupos.

Inconciencia Social

Algunas formas de grupo, por ejemplo, en los que se entra por nacimiento, son vividas por quienes lo conforman, como algo ya dado, natural, inevitable, permanente, como anterior y superior al individuo. El grupo es visto como un hecho global del que el individuo es una parte interna, bastante indistinta; la parte tiende a fundirse con el todo. El individuo cuestiona poco o nada acerca del grupo, vive en, por y para el grupo. Sin más perspectivas que la cohabitación, el trabajo en común, las distracciones en común la búsqueda o la producción en común de la subsistencia y la defensa del territorio (familia, clan, tribu, aldea); el individuo aislado del grupo por accidente o por castigo no sabe sobrevivir y muere.

Aquí se origina una primera resistencia epistemológica: un grupo se hace para vivirlo absolutamente y no para estudiarlo. Ninguno de sus miembros puede tomar cierta distancia respecto de él, ni tampoco puede un extraño introducirse en él por mera curiosidad.

Actitud Contra los Grupos Pequeños

Una segunda resistencia social se relaciona con la actitud de las grandes organizaciones colectivas (imperios, estados, ejércitos, órdenes religiosas) hacia los grupos pequeños.

Para la sociedad global, el grupo pequeño o reducido es una fuerza a su servicio: pero también representa una fuerza que puede volverse contra ella. De ahí la desconfianza que la mayoría de las civilizaciones han demostrado hacia los pequeños grupos espontáneos, el recelo de las Iglesias frente a las sectas, de los ejércitos frente a las bandas de guerrilleros, de los partidos políticos frente a las reuniones fraccionarias, de los profesores frente al trabajo en equipo: todo grupo que se aísla es un grupo que conspira, o que puede conspirar; por ejemplo, el Estado se presenta al individuo como el verdadero Bien y le presenta la vida en grupo autónomo como un peligro virtual (Anzieu & Martin, 1971). Cuando una sociedad rechaza de su seno a una minoría racial, religiosa, socioeconómica, o ideológica, ésta sólo puede sobrevivir originando en otra parte grupos semejantes.

Dos condiciones necesarias

No cualquier conjunto o pluralidad de personas constituye un *grupo* social. Las ideas que etimológicamente encierra, desde la composición de un tema en las bellas artes, hasta la idea de un nudo o un círculo, deberán considerarse para una comprensión más acertada del concepto.

Para Merton (1980) citado por (Vivas, Rojas, & Torras, 2009), el concepto de grupo es distinto de otros conceptos que suelen manejarse como sinónimos o equivalentes, por ejemplo, *colectividad*²⁶ y *categoría*²⁷. Por eso agrega dos condiciones que no pueden cumplir ni *colectividad* ni *categoría*: la interacción entre las personas que conforman el grupo, y los esquemas establecidos que comparten esas personas, como resultado obvio de dicha interacción.

²⁶ Una *colectividad*, para Merton (1980), es aquel conjunto de personas o individuos que comparten determinados valores, llegando incluso a cumplir determinadas normas. La colectividad puede llegar a cumplir sólo una de las condiciones para ser grupo, pero, ya que suele tener una extensión muy grande, hace en cierto modo imposible poder hablar de *interacción* entre las personas que la componen, al menos de una interacción entre todas ellas. Ejemplos de colectividades: los trabajadores de una empresa, todos los estudiantes de una escuela, los vecinos de un edificio.

²⁷ Una *categoría* no comparte normas o esquemas establecidos. Ejemplos de categorías: las mujeres, los hombres, los inmigrantes, los adolescentes.

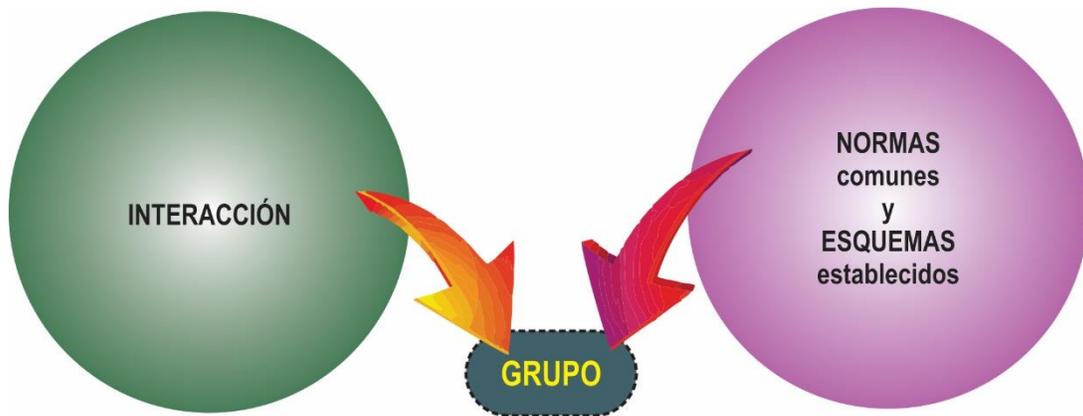


Figura 3.7. Dos condiciones necesarias para conformar un grupo: Interacción y Normas comunes.
 Figura basada en el texto de (Vivas, Rojas, & Torras, 2009)

Así, podemos enunciar una primera aproximación al concepto:

<p>CONCEPTO DE GRUPO</p>	<p>Un grupo lo constituye <i>un número de personas que interactúan entre sí de acuerdo con normas comunes y esquemas establecidos.</i></p>
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Se trata de una idea específica del concepto de grupo, diferenciándolo de otros constructos teóricos que se usan en las ciencias sociales. Esta idea de grupo sugiere la necesidad de definir la interacción y las normas que se comparten.

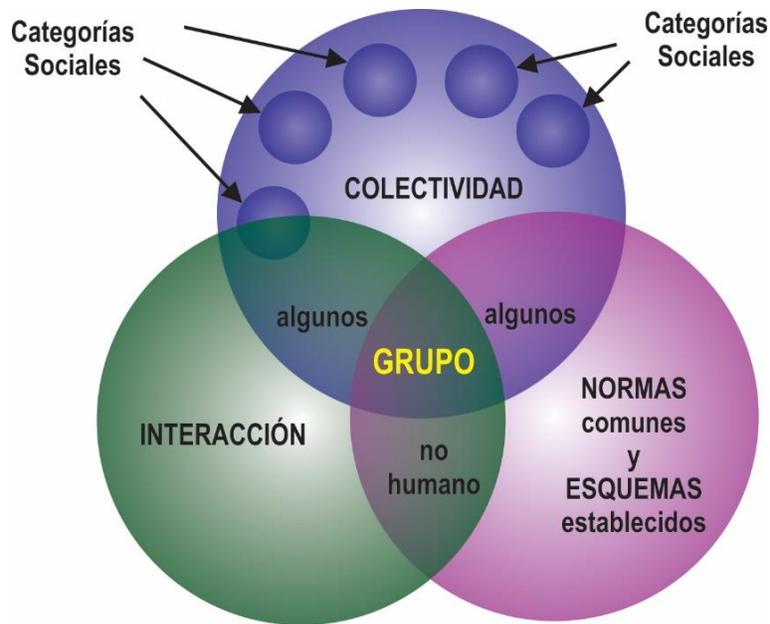


Figura 3.8. La Interacción y, las Normas comunes y esquemas establecidos, en conjunto con la colectividad, dan origen al grupo. Puede haber colectividad con interacción, pero si no hay normas comunes, no es grupo. Puede haber colectividades con normas, pero si no hay interacción, no hay grupo. Figura basada en el texto de (Vivas, Rojas, & Torras, 2009)

Por otra parte, Shaw (1980) citado por (Vivas, Rojas, & Torras, 2009), habla de las mismas condiciones y propone a partir de ellas una serie de criterios para determinar efectivamente, el concepto de grupo social, tal y como lo entiende la dinámica de los grupos. Se trata de criterios que postulan como elemento unificador la existencia de un **carácter común** a todas las personas, y criterios que señalan como elemento unificador algún tipo de **vínculo** entre las partes y miembros del mismo grupo (ver Cuadro 3.2).

Criterios que cumplen los grupos sociales	
De vínculo (Interacción)	De carácter común (Normas comunes y Esquemas establecidos)
<ul style="list-style-type: none"> • Percepción de membresía. Conciencia de formar parte de un grupo, de que existen vínculos que unen a sus miembros. • Interdependencia. La dependencia mutua que existe entre los sujetos que forman parte de un grupo • Interacción interpersonal. Un tipo particular de interdependencia. • Influencia mutua. Personas que interactúan entre ellas de manera que cada persona influye y es influida por las demás. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación. Es la satisfacción de motivaciones y necesidades que son de carácter individual por medio de la pertenencia a un grupo. • Metas comunes. Es la satisfacción de motivaciones y necesidades que son de carácter común por medio de la pertenencia a un grupo. • Estructura. Se refiere al sistema organizado donde las personas están interrelacionadas de forma que el sistema realiza alguna función, y tiene un conjunto estándar de relaciones de rol entre sus miembros.

Cuadro 3.2. Criterios de Shaw, que debe cumplir un grupo para que pueda definirse como tal (Vivas, Rojas, & Torras, 2009).

Un grupo es esa estructura de vínculos y de relaciones entre las personas que se orientan en cada circunstancia en función de sus necesidades individuales sin olvidar los intereses colectivos.

Las Cinco Categorías Fundamentales de Grupo

Los hechos del grupo se distinguen de los hechos psíquicos individuales porque se relacionan con una pluralidad o con un conglomerado de individuos. El sentido común nos dice que se necesitan al menos dos individuos para componer un grupo, pero en realidad, no existe ninguna personalidad normal que esté psicológicamente aislada de las otras. Siempre habrá interacción al menos entre dos personas, pero eso parece no ser suficiente para la idea de lo que es un grupo. Debe replantearse entonces cuándo una pluralidad es grupo.

Atendiendo las posibles interacciones, cuando se trata de tres individuos, tendremos igual número de integrantes que de interacciones (ver Figura 3.4), cosa distinta a lo que ocurre con dos personas donde hay menor número de interacciones que de personas (sólo existe una interacción). Hay algo más; con tres individuos por primera vez se manifiestan los fenómenos de coalición, de rechazo, de mayoría y de minoría.

Pensemos ahora en cuatro personas. El número de interacciones posibles ahora es de seis (ver Figura 3.4). Por vez primera, las interacciones superan en número a los integrantes. Aquí se muestra evidente un hecho que proviene de la pluralidad y queda por encima de la individualidad: entre más personas, más interacciones se dan. A partir de cuatro personas podemos hablar de grupo.

Hablar de los hechos del grupo es muy distinto a hablar de los hechos sociales; porque la pluralidad del grupo, es la de individuos que están presentes todos juntos (o que lo han estado y lo recuerdan, o que saben que lo estarán).

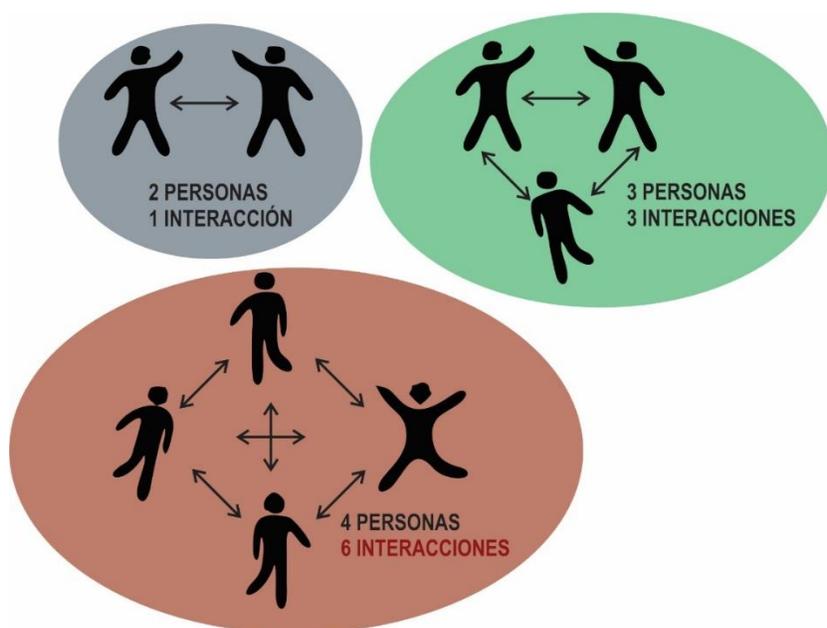


Figura 3.9. Comparativo entre el número de individuos vs. el número de interacciones posibles.

Por otra parte, el término *grupo* es además, ambiguo, ya que los sociólogos hablan de *grupos sociales* para designar, por ejemplo, las *clases sociales* o *categorías socioeconómicas*. Pero los hechos del grupo provienen de la copresencia, una pluralidad de individuos que están presentes todos juntos (o que lo han estado y lo recuerdan, o que saben que lo estarán), y esto ocasiona efectos particulares que lo diferencia de los hechos sociales. Sería conveniente entonces, reservar el uso científico del vocablo *grupo* para conjuntos de personas reunidas.

Ahora bien, una reunión o un grupo de individuos, puede adoptar diferentes formas y diferentes nombres. Podemos encontrar diversas tipologías de grupo, por ejemplo, por su tamaño, por su composición, por sus funciones e incluso por su origen. Hay grupos grandes y pequeños, primarios y secundarios. Grupos heterogéneos u homogéneos bien por su diversidad, bien por las características de sus personas. También podríamos decir que hay grupos que son de ayuda o terapéuticos, para la formación o para fines académicos. Resulta pues difícil establecer distinciones entre esas formas en razón de sus superposiciones, de la movilidad de los conglomerados humanos. No obstante, desde la observación de las sociedades animales hasta el análisis filosófico del grupo humano según Sartre, se desprende una convergencia en cinco distinciones fundamentales que son:

La muchedumbre

Se da cuando un buen número de personas (varios cientos o miles) se reúne en el mismo lugar, sin haberlo buscado explícitamente. Hablamos de *aglomeración*, *cohorte*, *agolpamiento*, *concentración*, *concierto*, *concurso*, *horda*, *peregrinación*, *tumulto*. Cada uno trata de satisfacer al mismo tiempo una idéntica motivación individual. De esta simultaneidad en gran escala resultan fenómenos particulares que afectan a un número todavía mayor de personas que no se hallan presentes. La situación de muchedumbre desarrolla un estado psicológico propio,

- a) pasividad de las personas reunidas hacia todo lo que no sea la satisfacción inmediata de su motivación individual;
- b) ausencia o bajo nivel de los contactos sociales y de las relaciones interhumanas;
- c) contagio de las emociones y rápida propagación al conjunto de una agitación surgida en un punto;
- d) estímulo latente producido por la presencia de los demás en dosis masiva, estímulo que puede estallar en forma de acciones colectivas pasajeras y paroxísticas, marcadas con el sello de la violencia o del entusiasmo, o que, inversamente, puede inducir a una apatía colectiva impermeable a casi todas las intervenciones.

Esta definición de muchedumbre excluye las manifestaciones preparadas por anticipado, que reúnen adeptos y están encuadradas por un servicio de orden. Aquí, en efecto, el proyecto de reunirse pasa a primer plano. En los participantes, y sobre todo sin ser necesariamente conscientes de ello.

La banda

Grupo de personas (algunas unidades o decenas), que se reúnen voluntariamente por el placer de estar juntos, cada cual en la búsqueda de quienes son semejantes a ellos. La satisfacción se debe a que elimina la necesidad de adaptarse a las reglas sociales establecidas, al mismo tiempo que proporciona seguridad y apoyos afectivos. Cuando los miembros de una banda empiezan a afirmar valores comunes, a diferenciar los papeles y a fijarse metas, se transforman paulatinamente en un grupo primario.

El agrupamiento

Se da cuando las personas se reúnen en número pequeño, mediano o elevado (varias decenas o centenas, raramente varios millares), y con una frecuencia de reuniones más o menos grande, con unos objetivos relativamente estables que corresponden a un interés común de los miembros. Fuera de la búsqueda de esos objetivos comunes, no hay ningún vínculo o contacto entre las personas. Ejemplos: asamblea, coalición, colectividad, cámara, colonia (de vacaciones), compañía, confraternidad, fracción, harén, legión, tropa, unidad.

Según el campo de sus actividades, los agrupamientos adoptan nombres particulares:

Campo intelectual y artístico: academia, capilla, círculo, club, escuela, etc.

Campo religioso: capítulo, concilio, cónclave, cofradía, congregación, consistorio, convento, orden, parroquia, patronato, sinagoga, sinaxis (asamblea de los primeros cristianos), sínodo, etc.

Campo político, social y corporativo: alianza, gremio, buró, bloque, cámara, célula, clase, comicios, cooperativa, corporación, estados generales, facción, federación, fraternidad y hermandad, frente, liga, milicia, partido, sección, senado, sociedad, soviet, sinarquía, sindicato, unión, etc.

Según el caso, esos tipos de agrupamiento se relacionan con la muchedumbre o con el grupo secundario; también pueden ser creados o animados por un grupo primario.

El grupo primario o pequeño o reducido

Compuesto por pocos miembros que buscan en común los mismos fines y mantienen entre sí relaciones afectivas con una gran dependencia mutua, el grupo primario se caracteriza por los lazos personales íntimos, cálidos, cargados de emoción que se establecen entre todos los miembros; la solidaridad y la obtención de ventajas mutuas son espontáneas en él, no calculadas.

El grupo primario o pequeño, tiene las siguientes características:

- número restringido de miembros, de tal manera que cada uno de ellos pueda tener una percepción individualizada de cada uno de los otros, ser percibido recíprocamente por éstos, y entre los cuales pueda producirse una gran comunicación interindividual;

- prosecución²⁸ en común y de manera activa de los mismos objetivos -dotados de cierta permanencia- asumidos como objetivos del grupo, que responden a diferentes intereses de los miembros y son valorizados por ellos;
- relaciones afectivas que pueden llegar a ser intensas entre los miembros (simpatías, antipatías, etc.) y que pueden constituir subgrupos de afinidades;
- firme interdependencia de los miembros y sentimientos de solidaridad; unión moral de los integrantes del grupo fuera de las reuniones y de las acciones en común;
- diferenciación de roles entre los miembros;
- constitución de normas, de creencias, de signos y de ritos propios del grupo (lenguaje y código del grupo).

En el grupo así definido se desarrollan conductas de mantenimiento que apuntan a la conservación del grupo como realidad física y como imagen ideal, y conductas de progresión que provocan la transformación:

- a) de las relaciones entre los miembros;
- b) de la organización interna;
- c) del sector de la realidad física o social en el que el grupo ha elegido sus objetivos.

El predominio del primer tipo de conducta caracteriza la reunión mundana o los grupos conmemorativos. Los grupos de acción dan preponderancia al segundo tipo de conducta, sin poder dejar totalmente de lado al primero.

²⁸ Prosecución: Acción y efecto de proseguir. Seguimiento, persecución.

Tres Definiciones de <i>Grupo Pequeño</i>	Autor
Un grupo pequeño consta de determinado número de personas que se comunican entre sí y el número es lo suficientemente pequeño como para que cada una de ellas pueda comunicarse con todas las otras, no mediante interpósita persona, sino frente a frente.	Homans
Un grupo pequeño se define como un determinado número de personas en interacción individual entre sí durante una reunión o serie de reuniones frente a frente. En el curso de esas reuniones, cada uno de los miembros recibe alguna impresión o percepción de los otros miembros considerándolos tan distintos entre sí como le sea posible -puede distinguirlos en el mismo momento o informarse a continuación-, y emite alguna reacción hacia ellos, considerándolos también como personas individuales, con la condición de recordar, por lo menos, que la otra persona estaba presente.	Bales
Por grupos primarios, entiendo aquellos que se caracterizan por una asociación y cooperación íntimas y frente a frente... Desde el punto de vista psicológico, el resultado de esta asociación íntima es una cierta fusión de las individualidades en un todo común, de manera que la vida comunitaria y el objetivo del grupo se convierten en la vida y en el objetivo de cada una de ellas... Quizás, la manera más simple de describir esta totalidad es la de decir que se trata de un <i>nosotros</i> : esto implica la especie de simpatía y de identificación mutuas que el <i>nosotros</i> expresa naturalmente. Cada uno de ellos vive con el sentimiento del todo y encuentra en ese sentimiento los principales objetivos que se fija su voluntad... Los grupos primarios son tales en el sentido de que aportan al individuo la experiencia más primitiva y completa de la unidad social; también lo son porque no cambian en el mismo grado en que lo hacen las relaciones más elaboradas, sino que forman una fuente relativamente permanente de la que deriva siempre el resto... Así, los grupos son fuentes de vida, no solamente para el individuo, sino también para las instituciones sociales.	Cooley

Cuadro 3.3. Tres definiciones para *Grupo Pequeño* citado por (Anzieu & Martin, 1971).

El grupo primario es generalmente pequeño, con excepción de vastas comunidades religiosas o tribales. El grupo pequeño favorece, sin desarrollarlas necesariamente, las relaciones afectivas intensas en su seno. Al hablar de grupo reducido, ponemos el acento en la dimensión numérica del grupo que permite a cada uno de sus miembros percibir a cada uno de los otros, reaccionar frente a él y ser percibido por él, sin prejuizar acerca de la calidad afectiva de sus relaciones.

El grupo secundario u organización.

El grupo secundario u organización es un sistema social que funciona regido por instituciones (jurídicas, económicas, políticas, etc.), dentro de un segmento particular de la realidad social (mercado, administración, deporte, investigación científica, etc.). Una empresa industrial, un hospital, una escuela, un partido político o un movimiento filantrópico, son organizaciones.

La organización es, a la vez:

- a) un conjunto de personas que persiguen fines determinados, idénticos o complementarios; en el derecho positivo, es una “asociación” si los objetivos no son lucrativos, una “sociedad” en el caso contrario; desde este punto de vista, encontramos una mezcla más o menos compleja de fenómenos de muchedumbre, de agrupamiento y de grupo primario; y
- b) un conjunto de estructuras de funcionamiento que rigen las interrelaciones de las partes componentes (servicios, burós, talleres, comités, etc.), y que más o menos determinan los roles de las personas.

Por el contrario a lo que ocurre en los grupos primarios, en el grupo secundario, las relaciones entre los individuos son a menudo más formales, racionales, contractuales, frías e impersonales (burocracia, por ejemplo); las comunicaciones por escrito son más importantes que los intercambios orales.

Tipo de Grupo:	Muchedumbre	Banda	Agrupamiento	Grupo Primario o Pequeño	Grupo Secundario u Organización
Estructuración y Organización Interna:	Muy débil	Débil	Mediana	Grande	Muy grande
Duración:	De minutos a días	De horas a meses	De semanas a meses	De tres días a diez años	De varios meses a varios decenios
Tamaño:	Grande	Pequeño	Pequeño, mediano o grande	Pequeño	Mediano a grande
Relaciones:	Contagio de las emociones	Búsqueda del semejante	Relaciones humanas superficiales	Relaciones humanas ricas	Relaciones funcionales
Efectos Creencias y Normas:	Irrupción de creencias latentes	Refuerzo	Mantenimiento	Cambio	Inducción por presiones
Conciencia de las Metas:	Escasa	Mediana	Escasa a Mediana	Elevada	Escasa a Elevada
Acciones comunes:	Apatía o acciones paroxísticas ²⁹	Espontáneas pero poco importantes para el grupo	Resistencia pasiva o acciones limitadas	Importantes, Espontáneas, e incluso Innovadoras	Importantes, Habituales y Planificadas

Cuadro 3.4. Clasificación de los grupos humanos (Anzieu & Martin, 1971).

²⁹ Paroxismo: exaltación extrema de los afectos y pasiones.

La Enseñanza en Pequeños Grupos

Los seminarios, las sesiones tuteladas, los talleres y las reuniones de Aprendizaje Basado en Problemas; son tipos diferentes de *Enseñanza en Pequeños Grupos* (EPG). En estos ejemplos, el profesor o tutor, trabaja con un pequeño grupo de alumnos para comentar un tema o problema determinado. Sin embargo hay otras formas de Enseñanza en Pequeños Grupos que hacen mucho menos hincapié en la presencia del profesor, y tratan de ofrecer una oportunidad formalizada de aprendizaje en colaboración, como las sesiones tuteladas sin tutor, los grupos de autoayuda y los grupos de aprendizaje. Estos métodos de EPG requieren que los estudiantes (y el profesor) estén presentes en la misma sala y al mismo tiempo³⁰.

LAS CUATRO CATEGORÍAS DE LA ENSEÑANZA EN PEQUEÑOS GRUPOS		
Categorías de la enseñanza en Pequeños Grupos	Ejemplos de enfoques de pequeño grupo	Número típico de alumnos
1. Dirigida por el tutor	Sesiones tuteladas	4-12
	Seminarios	10-25
	Aprendizaje Basado en Problemas	8-12
2. Dirigida por los alumnos	Sesiones tuteladas sin tutor	4-8
	Grupos de aprendizaje	
	Grupos de autoayuda	4-8
3. Virtual	Sesiones tuteladas virtuales	4-12
	Discusiones por correo electrónico	De 4 en adelante
4. En grandes grupos	Trabajo distribuido	10-100
	Clases de problemas	10-50
	Prácticas en grupo	10-100
	Talleres	10-40

Cuadro 3.5. Resumen de estas cuatro categorías de la enseñanza en Grupos Pequeños (Exley & Dennick, 2007).

Existe una categoría de EPG que borra los límites entre la enseñanza en pequeños grupos y la enseñanza en grupo grande, es aquella donde el profesor organiza y divide un grupo grande de alumnos, para que trabajen en grupos pequeños. Este procedimiento se conoce como *trabajo con*

³⁰ Hay también un interés creciente por el uso de métodos virtuales en la EPG, que utilizan las TIC para reunir a los estudiantes: redes cerradas de correo electrónico, foros de discusión por Intranet e Internet que permiten la interacción a distancia entre estudiantes y profesores. En cuanto a los diálogos, pueden celebrarse en una escala temporal más larga, de manera que las aportaciones a las discusiones pueden hacerse a lo largo de varios días, en vez de minutos.

subgrupos y permite al profesor utilizar muchos enfoques de EPG, aunque el tamaño de la clase sea grande. Este método se observa habitualmente en clases de aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos y clases prácticas (Exley & Dennick, 2007). En el Cuadro 3.5 aparece un resumen de las cuatro categorías.

Conformación del Grupo Pequeño

La cantidad de integrantes de cada grupo pequeño

Hay consenso, en general, en torno a que el tamaño óptimo para la enseñanza en pequeños grupos está entre cinco y ocho integrantes por grupo y, en el caso de tipo tutelado y dirigido por el tutor, lo mejor es el grupo de seis (Booth, 1996). Cuando el número es inferior a cinco, disminuyen la diversidad y la variedad de las interacciones interpersonales; con más de ocho miembros, comienzan a reducirse las aportaciones de algunas personas (Exley & Dennick, 2007).

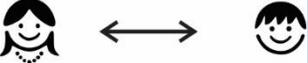
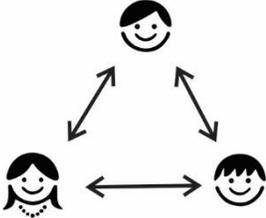
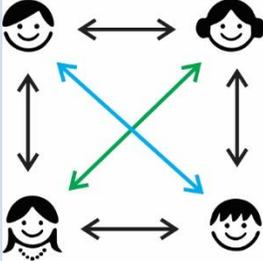
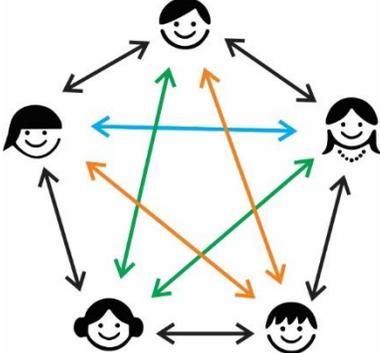
Para definir el número de miembros de cada grupo pequeño, habremos de considerar que, como plantean Marti y Solé (1997), no existe un número idóneo porque depende de un conjunto de factores. Aumentar o disminuir el número de alumnos por equipo trae consigo, de igual manera, ventajas y desventajas. Aumentar el número de integrantes suele disminuir el tiempo de que dispone cada miembro para participar, cuesta más hacer que participen todos, hay más tendencia al monopolio de la participación por una parte, hay más dificultades para que se pongan de acuerdo, y en algunos trabajos disminuye el rendimiento de los alumnos y alumnas. Reducir el número de integrantes limita los conocimientos de que dispone el grupo para afrontar la tarea encomendada, sin embargo, proporciona más posibilidades de participación a todos y tiende a equilibrar la cantidad de intervenciones, facilitando así el consenso (Shaw 1989) citado por (Bonals, 2005).

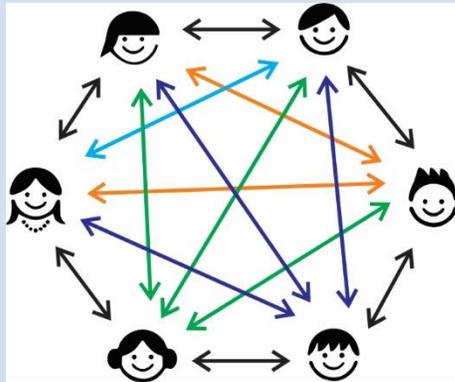
Dos factores clave para decidir el tamaño del grupo son, el tipo de actividad y el objetivo particular que se pretende con la estrategia de enseñanza; por ejemplo, para un programa interactivo en computadora, dos alumnos puede ser un buen número, mientras que en una actividad basada en el intercambio de puntos de vista se necesitará un número mayor de integrantes (Bonals, 2005).

El trabajo en grupos de tres, posibilita una dinámica ágil y productiva, y permite al grupo trabajar con un clima adecuado. Los grupos de tres componentes son idóneos, por ejemplo, para elaborar textos, resolver problemas de matemáticas o hacer resúmenes.

En el siguiente cuadro, se explican las ventajas y desventajas en cada caso (Bonals, 2005).

INTEGRANTES EN GRUPOS PEQUEÑOS, INTERACCIONES, VENTAJAS, DESVENTAJAS

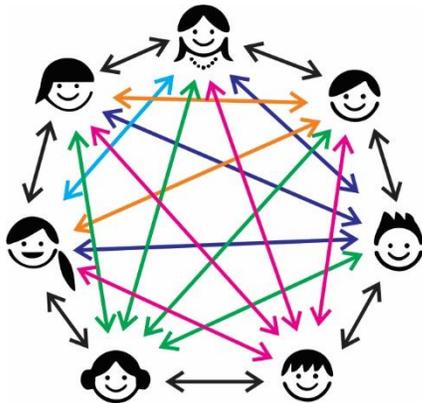
INTEGRANTES	INTERACCIONES / INTEGRANTES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
	0	-	No es grupo
	$\frac{1}{2}$ <i>razón = 0.5</i>	-	No es grupo
	$\frac{3}{3}$ <i>razón = 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> • posibilita una dinámica ágil y productiva • clima adecuado de trabajo • Idóneos para la elaboración de textos, resolver problemas de matemáticas, elaboración de resúmenes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispone de conocimientos limitados • Requiere de mayor atención por parte del tutor
	$\frac{6}{4}$ <i>razón = 1.5</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Muy adecuados para la mayoría de las tareas que se proponen en pequeños grupos. • La dinámica es ágil • Reduce el número de grupos a dinamizar • Viables para las actividades diseñadas para grupos de tres • Puede llegar a ser independiente del tutor • Son los que se forman con mayor frecuencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye el tiempo de participación por integrante
	$\frac{10}{5}$ <i>razón = 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se apartan poco de las características de los grupos de cuatro • Son de los que se forman con mayor frecuencia • Es más independiente del tutor 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye más el tiempo de participación por integrante • Aumenta el tiempo para ponerse de acuerdo



$$\frac{15}{6}$$

razón = 2.5

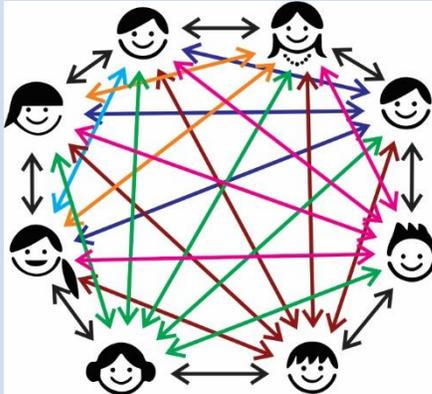
- Mantiene, aunque con dificultad, algunas ventajas de los grupos con menor número de integrantes
- Es independiente del tutor
- Se subdivide en dos grupos de tres
- se comportan con más dificultades en cuanto a la participación equilibrada
- Lenta resolución de tareas



$$\frac{21}{7}$$

razón = 3

- Trabajos de relación
- Autoimagen
- Aportación individual reducida
- Aislamiento de algún integrante



$$\frac{28}{8}$$

razón = 3.5

- Trabajos de relación
- Autoimagen
- Aportación individual reducida
- Aislamiento de algunos integrantes

Cuadro 3.6. Al incrementar el número de integrantes, se incrementa también el número de interacciones en el grupo. La razón *interacciones/integrantes* aumenta 0.5 por cada integrante que se suma. De aquí las ventajas y desventajas de tener menor o mayor número de integrantes.

Heterogeneidad u Homogeneidad en los Pequeños Grupos

Otro aspecto de gran importancia, además del número de integrantes de cada grupo pequeño, son los criterios cualitativos de agrupación, por ejemplo, la homogeneidad o heterogeneidad de niveles y ritmos en cada grupo.

La alternativa de trabajar con grupos heterogéneos requiere, al menos, tres consideraciones previas:

1. Que exista **flexibilidad** en el criterio de agrupaciones heterogéneas. A veces lo más indicado es realizar un trabajo en dos niveles de dificultad: uno para los alumnos de ritmos rápidos, y otro para aquellos que avanzan más lentamente. El docente puede optar por agrupar al alumnado de niveles más bajos o más altos, y mientras una parte lleva a cabo un trabajo determinado, los otros, en pequeños grupos, realizan una actividad diferente. En ocasiones el docente puede plantear una actividad a la mayoría de la clase, que los estudiantes pueden llevar a cabo autónomamente, y tomar alumnos de niveles bajos para proponerles un trabajo en uno o dos pequeños grupos.
2. Que la **distancia conceptual o procedimental** entre los niveles del alumnado que compone el grupo sean ligeramente heterogéneos, pero que la distancia entre ellos no sobrepase el nivel en que los menos avanzados no puedan entender las producciones de sus compañeros de grupo. No obstante, en muchas ocasiones los alumnos más avanzados, aunque estén a bastante distancia de los niveles de los compañeros con ritmos más lentos, les ofrecen una ayuda muy valiosa, tanto o más que aquellos que manifiestan niveles ligeramente superiores. Y, al mismo tiempo, los alumnos que dominan mejor los conceptos y procedimientos, pueden desarrollar la habilidad de explicárselo a los demás. En la práctica, se deja una “ligera” heterogeneidad cuando se forman los pequeños grupos con alumnos de distintos niveles.
3. Que la distancia entre niveles de **conocimientos previos** de los alumnos no sea tan grande, para que no llegue a convertirse en un factor prioritario cuando hay que hacer agrupaciones.

Es importante señalar que se ha experimentado el trabajo en pequeños grupos de alumnos de niveles homogéneos como una opción válida, incluso complementaria a la que heterogénea. En determinados niveles y en actividades más abiertas, puede optarse por un criterio de heterogeneidad; y más adelante o con otras actividades, se pueden hacer agrupaciones más homogéneas según los niveles, ritmos e intereses del alumnado. O bien los alumnos pueden sentarse habitualmente en grupos heterogéneos, pero para determinadas actividades el profesor puede reunir en un mismo grupo los más bajos y proponerles un trabajo aparte para ellos (Bonals, 2005).

La Comunicación en Pequeños Grupos

La enseñanza en pequeños grupos permite que los alumnos dialoguen con sus compañeros y profesores provocando o facilitando una reflexión profunda. En relación con los dominios de aprendizaje de conocimientos, destrezas y actitudes, la EPG desarrolla una evidente función de ayuda para el alumnado que permite ampliar y profundizar su comprensión, desarrollar destrezas profesionales clave y adquirir una visión más clara de sus actitudes, sesgos y prejuicios.



Figura 3.10. En el aprendizaje colaborativo, es imposible una situación de no comunicación.
Imagen tomada de: <http://www.caf.org.uy/Trabajo-en-equipo-5-claves>

La EPG también es importante en cuanto los estudiantes están aprendiendo a usar sus destrezas académicas o intelectuales en la disciplina por ellos escogida y a practicar y poner a punto sus destrezas de aplicación, análisis, síntesis y evaluación (Bloom, 1956, 1964) citado por (Exley & Dennick, 2007).

Es imposible no comunicar

En la dinámica de la enseñanza en pequeños grupos, es imposible una situación de no comunicación. Incluso el silencio es comunicación, esto es “el síntoma como comunicación”, ya que *dice* un “no quiero entrar en interacción”.

El papel del docente en la formación de los pequeños grupos

Es recomendable que el docente sea quien tome las decisiones sobre la conformación de los pequeños grupos y de la dinámica de clase, porque es él quien tiene el saber más elaborado sobre las condiciones óptimas del aula que favorezca el despliegue de las capacidades del alumnado. Otra opción es por supuesto, dejar a los estudiantes que se agrupen libremente, pero los criterios que utilizan no toman en cuenta las condiciones óptimas de cada uno para el despliegue de sus capacidades; no suelen pensar en equilibrar los grupos de modo que incluyan alumnos de diversos niveles. Al contrario. En muchas ocasiones, los alumnos menos dotados quedan arrinconados, mientras que los conflictivos se juntan y forman un grupo en el que no se trabaja.

Esto no quiere decir que no se tenga en cuenta la voluntad del estudiante. Se trata de formar grupos en los que, además de ser eficaces en las tareas, los integrantes se sientan a gusto. Por lo tanto, uno de los criterios que habrá de tenerse presente en la formación de los grupos, es la previsión de si los alumnos y alumnas se llegarán a sentir bien. En este sentido, un sociograma³¹ podría aportar

³¹ Se conoce como sociograma a una técnica que, a través de la observación y la evaluación de un contexto, refleja en un gráfico los diferentes vínculos entre los miembros de un grupo. De esta manera, logra dejar en evidencia los grados de influencia y los lazos de preferencia que se presentan en él. (Definición.De, 2014).

información valiosa para saber qué elecciones mutuas hace cada uno, y tiene en cuenta, al mismo tiempo, como criterio de agrupación, las afinidades y los rechazos entre ellos.

Para decidir la conformación de los pequeños grupos, es necesario que el docente disponga de la información referente a los niveles, ritmos e intereses de cada uno, de los alumnos con capacidad para informar, de los más necesitados de ayuda, etc.

Establecer los criterios que se utilizarán para los pequeños grupos en la valoración previa de niveles, ritmos e intereses de los alumnos, en la detección de los que requerirán más ayuda; deberá tomar también la decisión sobre el lugar de cada uno dentro del grupo. Además de trabajar haciendo observaciones en el aula, puede estar atento al funcionamiento de cada grupo y de cada alumno para complementar la percepción que el docente tiene del aula con lo que vaya observando y valorar los aciertos y los errores en la formación de los pequeños grupos. En resumen, concretarse en la valoración de los estudiantes, en la toma de decisiones sobre las agrupaciones, en la observación en el aula y en la valoración de su funcionamiento (Bonals, 2005).

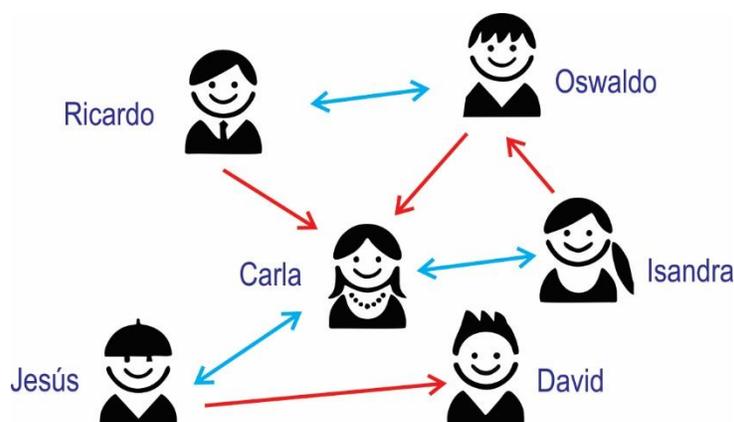


Figura 3.10. Ejemplo de *sociograma*. La afinidad de estos alumnos señalan a *Carla* como la persona más central, mientras que *David* es el menos vinculado. Convendría elegir como miembros del pequeño grupo a Carla, Isandra, Jesús, Ricardo y Oswaldo, y preguntar a David si está dispuesto a trabajar con ellos o si prefiere otro grupo.

Roles de los integrantes del grupo pequeño

Los estudiantes comprometidos en el proceso de aprendizaje tienen las siguientes características:

Responsables. Se responsabilizan por su propio aprendizaje y se autoregulan. Logran definir los objetivos del aprendizaje y los problemas significativos para ellos; entienden qué actividades específicas se relacionan con sus objetivos, y usan estándares para evaluar qué tan bien han logrado dichos objetivos.

Motivados. Encuentran placer y satisfacción en el aprendizaje. Son apasionados al resolver problemas y entender ideas y conceptos. El aprendizaje es intrínsecamente motivante para ellos.

Colaborativos. Han logrado entender que el aprendizaje es social. Se muestran abiertos a las ideas de los demás, y las articulan efectivamente; tienen empatía por los demás y tienen una mente abierta para conciliar con ideas contradictorias u opuestas. Tienen la habilidad para identificar las fortalezas de los demás.

Estratégicos. Continuamente desarrollan y refinan el aprendizaje y las estrategias para resolver problemas. Esta capacidad para aprender a aprender (metacognición) incluye construir modelos mentales efectivos de conocimiento y de recursos, aun cuando los modelos puedan estar basados en información compleja y cambiante. Son capaces de aplicar y transformar el conocimiento con el fin de resolver creativamente los problemas y de hacer conexiones en diferentes niveles.

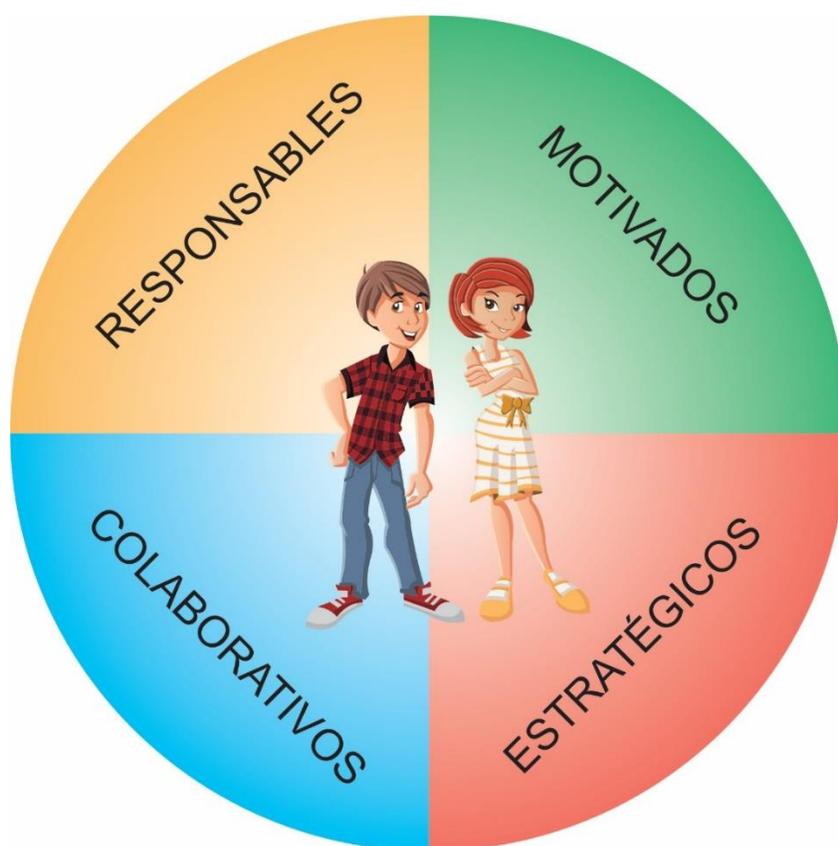


Figura 3.11. Los roles o actitudes que cada miembro toma en el grupo, tienen como finalidad, el conocimiento, aprobación y aceptación de la persona (Iñiguez & González, 2009).

Actitudes de los Integrantes del Grupo Pequeño		
Roles Positivos 	Aclarador	Es quien vuelve a enunciar una cuestión o solución, con el fin de esclarecer o sintetizar la discusión.
	Interrogador	Formula preguntas, busca orientación, solicita información o repeticiones para sí o para el grupo. Es el crítico constructivo.
	Opinante	Aporta una creencia u opinión sobre algún problema o cuestión y da su propia experiencia para ilustrar lo que está tratando.
	Informador	Trata de poner al día a los miembros del grupo con información oportuna.
	Alentador	Fortalece el “yo” o “status” del grupo, es amistoso, cordial y diplomático.
	Armonizador	Está de acuerdo con el grupo, concilia opiniones opuestas, comprende, cumple, acepta y no es agresivo.
	Reductor de tensiones	Ayuda al grupo haciendo chistes o con ocurrencias en el momento oportuno, reduciendo así las tensiones.
	Activador	Impulsa al grupo hacia la toma de decisiones, insiste en el cumplimiento de las actividades e induce a la acción.
	Iniciador	Sugiere procedimientos, problemas y temas de discusión; propone soluciones, alternativas, es el hombre de las ideas.
Roles Negativos 	Agresor	Lucha por su posición, se jacta, critica o censura a los demás, trata de llamar la atención, demuestra hostilidad hacia el grupo.
	Dominador	Interrumpe, se embarca en largos monólogos, es superafirmativo y dogmático, trata de manipular al grupo, afirma su autoridad
	Negativista, bloqueador	Rechaza ideas, adopta una actitud negativa respecto a las cuestiones y actividades, discute en momentos inoportunos, es pesimista y se niega a cooperar.
	Desertor	Se retrae de alguna manera, es indiferente y se mantiene apartado, es excesivamente formal, sueña con los ojos abiertos, cuchichea con los otros, se aparta del tema o habla sobre su propia experiencia sin que esta esté relacionada con la discusión del grupo.
	Tímido y callado	No habla, se encuentra inhibido.
	Chacotero	Es hablador, los chistes y gracias que hace no son para animar, sino para apartar al grupo de su tarea.
	Indeciso	No llega a tomar decisiones, duda de todo, pide apoyo para decidir.

Cuadro 3.7. Algunos roles y actitudes que pueden tomar los integrantes de un grupo (Iñiguez & González, 2009).

Técnicas de Dinámica de Grupos

Siempre que se trabaja en un grupo, o con un grupo, se pone en práctica una determinada *técnica* y *dinámica*. Sin embargo, no todas ellas son válidas ni en particular, ni en todo momento, para todos los grupos. Para decidir la conveniencia de usar una u otra técnica y dinámica habrá que tomar en cuenta el proceso grupal que se va a trabajar y el objetivo que quiere alcanzar el grupo.

Las técnicas de la dinámica de grupos son instrumentos, métodos o herramientas, y procedimientos o medios sistematizados que:

- organizan y desarrollan la actividad de grupo;
- desarrollan y potencian la eficacia;
- estimulan la acción y el funcionamiento del grupo para alcanzar sus propios objetivos.
- logran y potencian tanto la dinámica interna como la externa de grupos.
- activan las opiniones y las motivaciones personales de manera que las fuerzas grupales puedan estar mejor integradas y dirigidas hacia las metas del grupo.
- pretenden que los participantes del grupo adquieran, mediante los procesos desarrollados y experimentados en el grupo, nuevos conceptos, conocimientos y comportamientos en relación con el fenómeno grupal y en relación con ellos mismos.

La mayoría de las técnicas de dinámica de grupos requieren de una persona que “conduzca” la situación y el proceso grupal. En algunos contextos, esta persona tiene que fomentar la colaboración en todo momento y tiene que guiar el proceso de aprendizaje grupal. La persona que dinamiza el grupo no juzga, no impone y no alecciona, sino que acompaña a las personas del grupo en el viaje de descubrirse a sí mismas en situación grupal y en la producción de los diferentes procesos grupales y sociales.

Consideraciones Importantes

A continuación se enumeran algunas consideraciones basadas en la teoría de la dinámica de grupos:

1. Las dinámicas no son una simple “receta”; es necesario conocer de antemano los fundamentos teóricos de la dinámica de grupos. Como cualquier proceso didáctico, requiere de una formación teórica básica, y la práctica para adquirir la pericia y destreza necesarias.
2. Antes de usar una técnica, es necesario conocer suficientemente su estructura, sus características, su proceso, así como sus potencialidades y riesgos. Eso se logra mediante un estudio profundo de la técnica antes de ponerla en práctica.
3. Se debe respetar en lo posible, el procedimiento indicado para su desarrollo. Solamente cuando el dinamizador de grupo posea experiencia suficiente, podrá intentar adaptaciones o cambios en función del contexto y las circunstancias.
4. Las técnicas se deben aplicar y realizar con un objetivo muy bien definido y manifiesto. Así pues, el enunciado del objetivo debe ser claro, determinado y acotado. Las fases de consecución del objetivo han de estar relacionadas con las fases de la dinámica. La

consecución del objetivo tiene que desembocar en unos resultados concretos y que se puedan medir y evaluar.

5. Crear un clima cordial y democrático, es conveniente para poder desarrollar las técnicas para grupos. Ambientes autoritarios, hostiles, agresivos o donde exista riesgo de sancionar las intervenciones, impedirán el funcionamiento de las técnicas.
6. En todo momento debe existir el espíritu grupal de la cooperación. Esta característica es necesaria para todos los integrantes del grupo y, especialmente, para la persona que conduce el grupo.
7. Se tiene que potenciar la participación activa de todas las personas. Esta tarea también le corresponde especialmente a la persona que dinamiza el grupo.
8. Los integrantes del grupo deben ser conscientes de que el grupo existe en y para sí mismo, deben experimentar que están trabajando para él “su” grupo.
9. Todas las técnicas de dinámica de grupos se basan en el trabajo colaborativo, las buenas intenciones y el juego limpio. Las motivaciones tienen que ser espontáneas y legítimas; las actitudes, positivas y leales.
10. Todas las técnicas tienen como objetivos implícitos:
 - Desarrollar el “sentimiento” del nosotros.
 - Enseñar a opinar activamente.
 - Desarrollar las destrezas de la cooperación, intercambio, responsabilidad, autonomía, creatividad.
 - Vencer los miedos o inhibiciones, superar las tensiones y los conflictos.
 - Fomentar una actitud que permita resolver los problemas en las interacciones y relaciones sociales.

También se deben tener en consideración las siguientes limitaciones:

- Habitualmente, y en función de la técnica, se requiere mucho tiempo para la ejecución.
- La dificultad de medir lo que se ha aprendido: no existen formas de determinar con exactitud cuántos conocimientos se han adquirido; la única forma de saber el resultado de las dinámicas es el seguimiento de comportamientos observables.

Uso de las técnicas de dinámica de grupos

Las Técnicas de Dinámica de Grupos	
<p>Sí</p>  <p>se usan para:</p>	<ul style="list-style-type: none">• dar seriedad a la situación grupal y profundizar en la misma,• hacer mención de la estructura del grupo,• afrontar el estancamiento en la dinámica grupal,• gestionar conflictos,• desarrollar la vida grupal,• fomentar las habilidades y destrezas personales y grupales.
<p>No</p>  <p>se usan para:</p>	<ul style="list-style-type: none">× fomentar el compañerismo,× jugar con ellas,× dar oportunidades para hablar y especular,× llenar el tiempo,× hacer las sesiones más amenas,× emplearlas sin adaptarlas al contexto o situación,× emplearlas sin tener experiencia previa.

Cuadro 3.8. Para qué sí, y para qué no se usan las dinámicas de grupo (Vivas, Rojas, & Torras, 2009).

Para poder usar o llevar a cabo una técnica de dinámica de grupos deben tenerse en consideración los siguientes criterios:

- la naturaleza de los objetivos que se persiguen,
- la madurez del grupo,
- el momento grupal,
- el tamaño del grupo,
- la duración del grupo,
- las características de los participantes (edad, intereses, necesidades, expectativas...),
- el tiempo disponible,
- el material que se va a usar en la técnica,
- los recursos humanos,
- la experiencia del dinamizador,
- las condiciones ambientales.

En función de todo lo expuesto y en relación con los objetivos que se pretenden alcanzar con la dinámica grupal y según los tipos de procesos que se pongan marcha mediante la técnica, deberá tenerse en consideración el siguiente cuadro para escoger el tipo de técnica a usar:

Técnica	Objetivo	Beneficios Adicionales
Phillips 66	Dividir un grupo en subgrupos.	Favorece la integración, la participación y la comunicación.
Discusión en panel	Dar a conocer, ante un auditorio, diferentes orientaciones o aspectos de un mismo tema.	El auditorio recibe una información variada y estimulante.
Simposio	Fomentar el aprendizaje por medio del diálogo y la discusión.	Responsabiliza a los miembros del grupo y los hace participativos.
Seminario	Estimular el intercambio de puntos de vista y de conocimientos.	Favorece la comunicación y el pensamiento crítico.
Método del caso	Acercar una realidad concreta a un grupo de personas en formación.	Interesa, se convierte en un incentivo para analizar los temas y profundizar.
Juego de rol	Ampliar el campo de experiencias de las personas y su capacidad de resolver problemas.	Abre perspectivas insospechadas de acercamiento a la realidad.
Lluvia de ideas	Incrementar el potencial creativo de las personas. Resolver problemas.	Cambia el clima del grupo. Favorece que las personas descubran sus capacidades creativas. Es divertido.
Sinéctica	Solucionar problemas.	Fomenta la creatividad y es divertida.
Técnica del grupo nominal	Reunir información. Tomar decisiones consensuadas.	Favorece la integración y la participación. Promueve el consenso. Impide protagonismos.
Técnica de las dos columnas	Tomar decisiones por consenso.	Favorece la integración y la participación. Dificulta el protagonismo.
Juegos y simulaciones	Aprender a partir de la acción. Analizar actitudes y comportamientos.	Promueve la interacción y la comunicación. Es divertida.
Training group	Aprender dinámica de grupos. Reaccionar adecuadamente ante los fenómenos grupales.	Favorece el aprendizaje del diagnóstico de los fenómenos grupales.
Grupo de intercambio de experiencias	Aprender a partir de la experiencia de los otros.	Favorece la integración y la resolución de problemas.

Cuadro 3.8. Éstas son las técnicas en dinámicas de grupos más comunes. Se trata de técnicas de grupo que desformalizan, visualizan, experimentan, permiten vivenciar y participar en los procesos y las interacciones grupales (Vivas, Rojas, & Torras, 2009).

El tema de la evaluación

La eficacia de la educación superior no puede medirse separando por un lado, la aprehensión de un conocimiento instrumental que provee habilidades (técnicas de solución de problemas, dominio de algoritmos, recitación de ideas o conceptos, etc.), y por otro, el avance en habilidades, destrezas, precisión de conceptos, amplitud de perspectivas y visión de conjunto de la persona que pasa por las aulas universitarias (González & Díaz, 2005). Por otra parte, separar el “ayudar a aprender a los estudiantes” (enfoques de enseñanza y aprendizaje) y el “averiguar si han aprendido” (evaluación) es una idea que puede entorpecer el diseño de la asignatura (Exley & Dennick, 2007). Por eso, evaluar el avance de los estudiantes y su trabajo no es sencillo, es una tarea compleja.

Cuando consideramos la evaluación en el contexto de la EPG, son pertinentes muchas de las “cuestiones clave” genéricas sobre la evaluación. ¿Cuáles son los fines de la evaluación? ¿La evaluación es sumativa (es decir, sirve para otorgar calificaciones y grados) o es formativa (o sea, sirve para dar información constructiva al alumno sobre su actuación)? ¿Qué aspectos de la adquisición de conocimientos, destrezas y desarrollo actitudinal pueden o deben evaluarse? ¿Qué métodos pueden hacer que este proceso sea fiable, válido y justo para los estudiantes, y manejable, factible con los recursos de los que se dispone y eficaz desde la perspectiva del tutor?

Lo ideal es que el alumno vea en la evaluación una oportunidad de aprendizaje, que sienta que sus intereses, elecciones y valores se toman en cuenta; en pocas palabras, que su visión de la vida sea respetada. La evaluación estandarizada para medir habilidades y destrezas sociales y emocionales no parece ser la más apropiada ya que tienen respuestas únicas y llevan a educar personalidades conformistas (Brazee).

La relación entre evaluación y grupos colaborativos viene investigándose desde finales de los ochenta. El método universalmente empleado, es aquél íntimamente relacionado con la idea de que el centro educativo, no importa su índole escolar o universitario, acredita las destrezas y pericias individuales de sus egresados. Las pruebas se hacen para grupos de estudiantes, pero es el estudiante, como individuo, el que se evalúa. Cualquier intento de ayuda entre ellos durante la prueba es plagio. Sin embargo, también se ha empleado para medir el aprendizaje logrado a partir de la colaboración en los grupos, el que busca evaluar el avance de un estudiante, producto de su trabajo en grupo con otros. El trabajo colaborativo, en este caso, es otro insumo o medio para mejorar las destrezas del estudiante, que, en todo caso, será evaluado sobre sus habilidades individuales.

Ahora bien, con motivo de las nuevas destrezas requeridas en los puestos de trabajo contemporáneo, se comienza a medir la productividad y eficacia del grupo. Solo si existe participación y colaboración en grupo puede medirse el avance de las tareas impuestas al mismo.

Medir la habilidad de los estudiantes para participar en un grupo, como integrantes de un equipo, pretende evaluar las habilidades logradas por los estudiantes, producto de su participación en un grupo de trabajo. Los trabajos contemporáneos requieren habilidades de trabajo en equipo, liderazgo, negociación, resolución de conflictos, cumplimiento de tareas. La observación directa de

las actividades de los integrantes del grupo, sus autoevaluaciones, y las evaluaciones compartidas, son formas de medir los avances grupales e individuales.

DISEÑO DE LA EVALUACIÓN PARA APOYAR EL APRENDIZAJE ENTRE COMPAÑEROS	
CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN	CUESTIONES QUE ABORDAR
Resultados del aprendizaje como centro de atención	Hacer de los resultados básicos del aprendizaje (adquisición de conocimientos, destrezas o desarrollo personal) el centro de atención, llevará a la adopción de unos procedimientos de evaluación fundamentalmente diferentes.
Diseño holístico	Centrarse en la totalidad de la experiencia de evaluación del alumno, tratando de integrar la evaluación del aprendizaje entre compañeros y de combatir la tendencia a que la evaluación de la EPG quede marginada o debilitada por otras formas de evaluación, más predominantes, usadas en la asignatura.
Consecuencias sobre el aprendizaje del alumno	¿Estimula la evaluación los enfoques profundos y significativos del estudio?
Aportación al aprendizaje de por vida	¿La evaluación estimula al alumno a pasar de la dependencia y la independencia a la interdependencia y la profesionalidad, es decir, valora la evaluación el aprendizaje en colaboración y el desarrollo profesional?
Lenguaje apropiado y énfasis en los aspectos adecuados	Las comunicaciones sobre los métodos y los criterios de evaluación son claros y comprensibles para todos. La evaluación hace hincapié en la retroinformación y el desarrollo en vez de en las clasificaciones y la competición.
Promover la reflexión crítica	La EPG estimula la reflexión crítica y la destreza para expresarse con claridad uno mismo. Idealmente, la evaluación no debe prescindir de estos beneficios y sí estimular la comunicación recíproca y la disposición a dar y recibir retroinformación.

Cuadro 3.9. Resumen de las formas de evaluación relacionadas con la EPG más habituales. La lista no pretende ser exhaustiva, sino indicar las posibles formas de evaluación que ha de utilizar el tutor con dedicación parcial ocasional (Exley & Dennick, 2007).

Las pruebas grupales, en un comienzo, son sobre el trabajo individual de los integrantes, y paulatinamente evalúan el trabajo del grupo como un todo. A pesar de existir criterios precisos para evaluar los trabajos escritos individuales, esos mismos criterios no se emplean debidamente cuando se aplican a los trabajos escritos de los grupos, y tal vez esta sea una de las razones que explique la ambigüedad de los resultados (González & Díaz, 2005).

Exley explora los siguientes procesos grupales, que pueden favorecer o no la evaluación (Exley & Dennick, 2007):

- **El trabajo conjunto:** está demostrado que contribuye a incrementar los conocimientos del estudiante, desarrolla en él destrezas de ayuda mutua y de resolución de conflictos. Claro que no se presta a la evaluación individual.
- **La controversia y el conflicto:** contribuyen al aprendizaje. El que un estudiante vea sus puntos de vista cuestionados y aprenda a cuestionar el de otros, le hace comprender mejor la debilidad o fortaleza de sus argumentos; aprende, además, a respetar modos de pensar diferentes y a resolver discrepancias y lograr acuerdos. Está demostrado que el conformismo no contribuye al aprendizaje mutuo.
- **La ayuda mutua:** el éxito de los grupos colaborativos se debe a la ayuda que entre pares se proveen, para entender los temas y acometer las tareas. El no recurrir a dicha ayuda, o acudir simplemente al plagio, no contribuye para nada al aprendizaje. En cambio, un grupo puede lograr mejores trabajos de lo que cada individuo solo puede, pero hay que cerciorarse de que cada integrante haya logrado un nivel adecuado de comprensión.
- **La equidad en la participación:** está demostrado que para las tareas grupales de solución única y exigidas en tiempos determinados, el estudiante más talentoso tenderá a excluir a los menos, sin importarle llevar las cargas ni que los demás aprendan. Las soluciones abiertas, en cambio, requieren la participación de todos.
- **El problema del *conchudo*:** relacionado con el anterior, aunque aquí le cabe la responsabilidad no al líder y talentoso, sino al perezoso. Aquí, en todo caso, el resultado es desastroso para cualquier evaluación individual a la que deba someterse el vago. Aunque es posible que el grupo salga airoso en la evaluación grupal.
- **La división del trabajo:** tiene la ventaja de garantizar que cada integrante del grupo cubrirá parte del material, pero no asegura una visión de conjunto. Lo que arroja este panorama es la exigencia de diseñar bien las evaluaciones, ya que con una sola prueba no se pueden lograr todos los propósitos; incluso, algunos pueden ir en contravía de otros.

CAPÍTULO 4

Metodología

Implementación de la Estrategia

Se implementará una estrategia de *Enseñanza en Pequeños Grupos (EGP)* para el *Aprendizaje Colaborativo en grupos de aprendizaje*.

En este método de EPG, los estudiantes y el profesor están presentes en tiempo y espacio en el aula. No obstante, comparado con una metodología de *aprendizaje individualista*, la presencia del profesor es relativamente menos importante para los alumnos, y es la situación que se pretende, para que se dé la oportunidad formalizada de aprendizaje en colaboración. En particular, el profesor se encarga de organizar y dividir el grupo total de alumnos del curso, *la clase*, de manera que trabajen en grupos pequeños. De esta manera se permitirá al profesor utilizar muchos enfoques de EGP, sin importar que el tamaño de *la clase* sea grande. Este método se observa habitualmente en clases de aprendizaje basado en proyectos y clases prácticas. La novedad será aplicarlo en la enseñanza de temas teóricos.

Razones de la implementación de la EPG. Objetivos.

Aunque la EGP es cara, sobre todo en términos de recursos humanos, se utiliza mucho en la educación superior. En muchas instituciones, se ha producido un incremento del número de estudiantes sin el correspondiente incremento del número de enseñantes. Esto ha supuesto una evidente presión con respecto a la viabilidad de la EGP, aunque sigue siendo una parte importante y valorada de muchas asignaturas universitarias.

En cuanto a los objetivos, el primero y esencial es facilitar la comunicación en un grupo pequeño, al animar a los estudiantes a que hablen, reflexionen y se comuniquen con mucha mayor facilidad que en un grupo más grande. La comunicación es fundamental en la enseñanza en pequeños grupos de cualquier clase y un paso esencial y previo es la buena disposición de los estudiantes para hablar con el tutor y con los demás.

Es conveniente manifestar explícitamente a los alumnos, los objetivos fundamentales de la EGP y explicar el valor de *hablar* con los demás acerca de lo que uno esté *pensando* en relación con su desarrollo personal e intelectual.

En cualquier caso, los objetivos de la EPG pueden describirse del siguiente modo (Adaptado de Entwistle et al., 1992:41):

- Desarrollo de la comprensión intelectual: aclarando conceptos y teorías mediante la discusión y aceptando y viendo las interrelaciones y las conexiones.
- Desarrollo de capacidades intelectuales y profesionales: mediante la reflexión y la resolución de problemas, p. ej., analizar, evaluar las pruebas, razonar lógicamente y sintetizar.
- Desarrollo de destrezas de comunicación: mediante la práctica de la discusión, dando explicaciones, escuchando, preguntando, presentando y defendiendo una postura, y facilitando información constructiva sobre la actuación del alumno.

El diálogo en la EGP

La EGP permite que los alumnos dialoguen con sus compañeros y profesores provocando o facilitando una reflexión profunda. En relación con los dominios de aprendizaje de conocimientos, destrezas y actitudes, la EGP desarrolla una evidente función de ayuda para el alumnado que permite ampliar y profundizar su comprensión, desarrollar destrezas profesionales clave y adquirir una visión más clara de sus actitudes, sesgos y prejuicios.

La EGP también es importante en cuanto los estudiantes están aprendiendo a usar sus destrezas académicas o intelectuales en la disciplina por ellos escogida y a practicar y poner a punto sus destrezas de aplicación, análisis, síntesis y evaluación (Bloom, 1956, 1964).

Conformación de los Pequeños Grupos

El Tamaño del Grupo Pequeño

Cuando el número de miembros del grupo pequeño es inferior a cinco, disminuyen la diversidad y la variedad de las interacciones interpersonales; con más de ocho miembros, comienzan a reducirse las aportaciones de algunas personas.

Hay consenso en torno a que el tamaño óptimo para la enseñanza en grupos pequeños, en general, está entre cinco y ocho alumnos por grupo. En conformidad, la Tabla 5.1 está preparada para determinar el número y tamaño de los grupos pequeños, dependiendo del número de alumnos en la clase³². Aquí considera óptimo, el pequeño grupo de seis alumnos: un titular, un supervisor y cuatro integrantes.

Para la conformación de los grupos pequeños, se toman en cuenta los siguientes principios:

- 1) Que el número de grupos pequeños sea el menor posible. Esto es importante para que la atención por parte del coordinador general (profesor) sea suficientemente equitativa hacia todos los pequeños grupos.

³² El número total de alumnos inscritos y que asisten regularmente al curso, hasta el momento de la conformación de los pequeños grupos, forman *el tamaño de la clase*; de su valor se calcula el número y tamaño de los pequeños grupos a formarse según se indica en la Tabla 5.1.

- 2) Que el tamaño de los grupos pequeños sea, en la medida de lo posible, uniforme. Esto es muy importante para que el diseño de actividades e instrumentos de evaluación sean los apropiados para todos los pequeños grupos. resultaría poco práctico y difícil de llevar, el diseñar e implementar actividades simultáneas para grupos de tres y seis integrantes a la vez. En tal caso sería mejor trabajar con grupos de cuatro y cinco alumnos.
- 3) Que el tamaño óptimo del pequeño grupo para la asignatura en que se llevó a cabo la estrategia, sea de seis alumnos,
- 4) Que los grupos de tres integrantes es el menos deseable; y sólo se le considera en dos casos, si el tamaño de la clase es de tres alumnos, o si es de siete alumnos.
- 5) Que los grupos de cuatro alumnos son aceptables, aunque no deseables, pues podría no darse la suficiente discusión, análisis y riqueza de ideas que hay en los grupos de cinco y seis.

Todas estas ideas se han considerado para conformar la siguiente Tabla (5.1); un recurso práctico para la conformación de los pequeños grupos según el Tamaño de la clase.

Ejemplo 1. Si la clase es de **47 alumnos**, se formarán ocho equipos ($N = 8$), siete con seis alumnos y uno con cinco:

$$N = 7 + 1 = 8$$

Esto es,

$$7 * 6 \text{ alumnos} + 1 * 5 \text{ alumnos} = 42 + 5 = 47 \text{ alumnos}$$

Ejemplo 2. Si la clase es de **26 alumnos**, se formarán cinco equipos ($N = 5$):

$$N = 1 + 4 = 5$$

un equipo con seis alumnos y uno con cinco.

$$1 * 6 \text{ alumnos} + 4 * 5 \text{ alumnos} = 6 + 20 = 26 \text{ alumnos}$$

En la Tabla 5.1 también se puede observar que nunca se conformarán equipos de tamaños diversos, por ejemplo de 6, 5, y 4; o 5, 4, y 3; tampoco se conforman equipos de 6 y 4 (saltando el 5) o de 5 y 3 (saltando el 4); más bien se formarán sólo de 6 y 5, o de 5 y 4, o de 4 y 3. Esto garantizará una didáctica homogénea.

Tamaño de la clase	Número de grupos	Tamaño del Grupo				Tamaño de la clase	Número de grupos	Tamaño del Grupo			
		6	5	4	3			6	5	4	3
1	0	-	-	-	-	31	6	1	5	-	-
2	0	-	-	-	-	32	6	2	4	-	-
3	1	-	-	-	1	33	6	3	3	-	-
4	1	-	-	1	-	34	6	4	2	-	-
5	1	-	1	-	-	35	6	5	1	-	-
6	1	1	-	-	-	36	6	6	-	-	-
7	2	-	-	1	1	37	7	2	5	-	-
8	2	-	-	2	-	38	7	3	4	-	-
9	2	-	1	1	-	39	7	4	3	-	-
10	2	-	2	-	-	40	7	5	2	-	-
11	2	1	1	-	-	41	7	6	1	-	-
12	2	2	-	-	-	42	7	7	-	-	-
13	3	-	1	2	-	43	8	3	5	-	-
14	3	-	2	1	-	44	8	4	4	-	-
15	3	-	3	-	-	45	8	5	3	-	-
16	3	1	2	-	-	46	8	6	2	-	-
17	3	2	1	-	-	47	8	7	1	-	-
18	4	-	2	2	-	48	8	8	-	-	-
19	4	-	3	1	-	49	9	4	5	-	-
20	4	-	4	-	-	50	9	5	4	-	-
21	4	1	3	-	-	51	9	6	3	-	-
22	4	2	2	-	-	52	9	7	2	-	-
23	4	3	1	-	-	53	9	8	1	-	-
24	4	4	-	-	-	54	9	9	-	-	-
25	5	-	5	-	-	55	10	5	5	-	-
26	5	1	4	-	-	56	10	6	4	-	-
27	5	2	3	-	-	57	10	7	3	-	-
28	5	3	2	-	-	58	10	8	2	-	-
29	5	4	1	-	-	59	10	9	1	-	-
30	5	5	-	-	-	60	10	10	-	-	-

Tabla 5.1. Tabla práctica para la conformación de grupos pequeños colaborativos, según el tamaño de la clase.

Figuras en la estrategia

Para conformar un grupo pequeño y colaborativo, he definido cuatro figuras:

- Un *Coordinador General*;
- Un *Titular* de equipo;
- un *Supervisor* de equipo; y
- el *integrante* de equipo (de dos y hasta cuatro por equipo³³).

La conformación de cada pequeño grupo es heterogénea. Las figuras presentes en cada pequeño grupo, tiene alumnos con niveles y ritmos sobresalientes – el titular y el supervisor- y alumnos de nivel regular –los integrantes-. Los alumnos irregulares, y por supuesto los que han desertado del curso, se mantienen al margen de la estrategia, porque la heterogeneidad es recomendable pero siempre cuidando que la distancia entre ellos no sobrepase el nivel en que los menos avanzados no puedan entender las producciones de sus compañeros de equipo, o bien que la distancia entre niveles de conocimientos previos de los alumnos, no obstruyan el trabajo del equipo ni la interactividad entre los alumnos.

Así pues, en esta estrategia propuesta, se formaron grupos pequeños de seis miembros cada uno, dos de ellos, el titular y el supervisor, ambos responsables de tuturar y dar seguimiento a los cuatro integrantes, quienes tienen encomendada la responsabilidad principal del trabajo operativo en las distintas tareas y actividades.

Coordinador General

Es el profesor de la asignatura. En su función más amplia, el *Coordinador General* (ver figura 5.1.),

- Orienta el proceso educativo.
- Expone los temas a trabajar;
- impulsa y facilita el desarrollo integral de los estudiantes en las dimensiones intelectual cognitiva, afectivo emotiva, social y profesional.
- Clarifica, reflexiona.

En nivel personalizado,

- Acompaña y complementa la labor de los titulares de equipo.
- Genera intervenciones educativas para promover un aprendizaje efectivo y significativo.

³³ Aquí, *equipo* significa *pequeño grupo*.

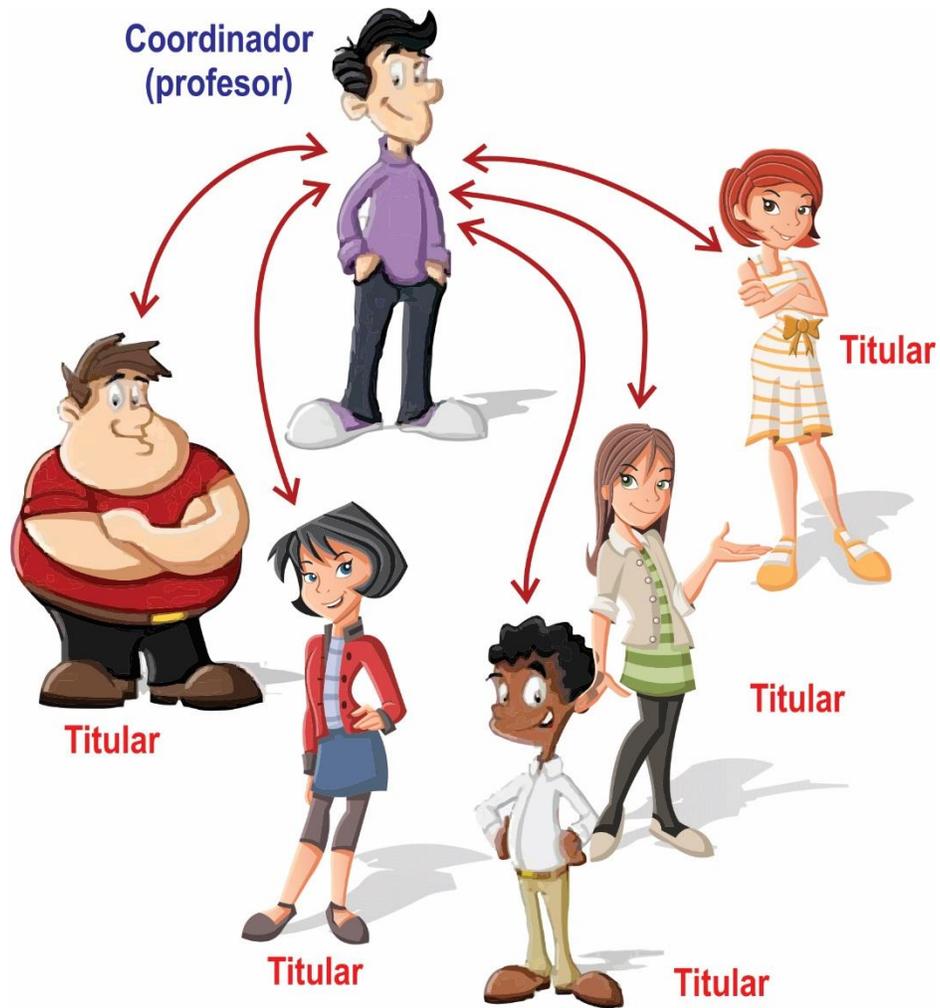


Figura 5.1. El profesor como Coordinador General, se comunica e interactúa principalmente con los Titulares de Equipo.

Titular de equipo

El Titular de equipo

- vincula a todos los miembros del equipo.
- Orienta y aconseja de manera personalizada a los miembros de su equipo con el énfasis de apoyarlos en su proceso de aprendizaje.
- Coadyuva a fortalecer o mejorar el proceso formativo y de aprendizaje.
- Busca retener a los integrantes, y potenciar al máximo su aprendizaje.
- Se concreta en la atención personalizada.
- Promueve una alta motivación en los integrantes.
- Atiende las necesidades y circunstancias de cada integrante y del supervisor, de manera respetuosa y confidencial (ver figura 5.2).

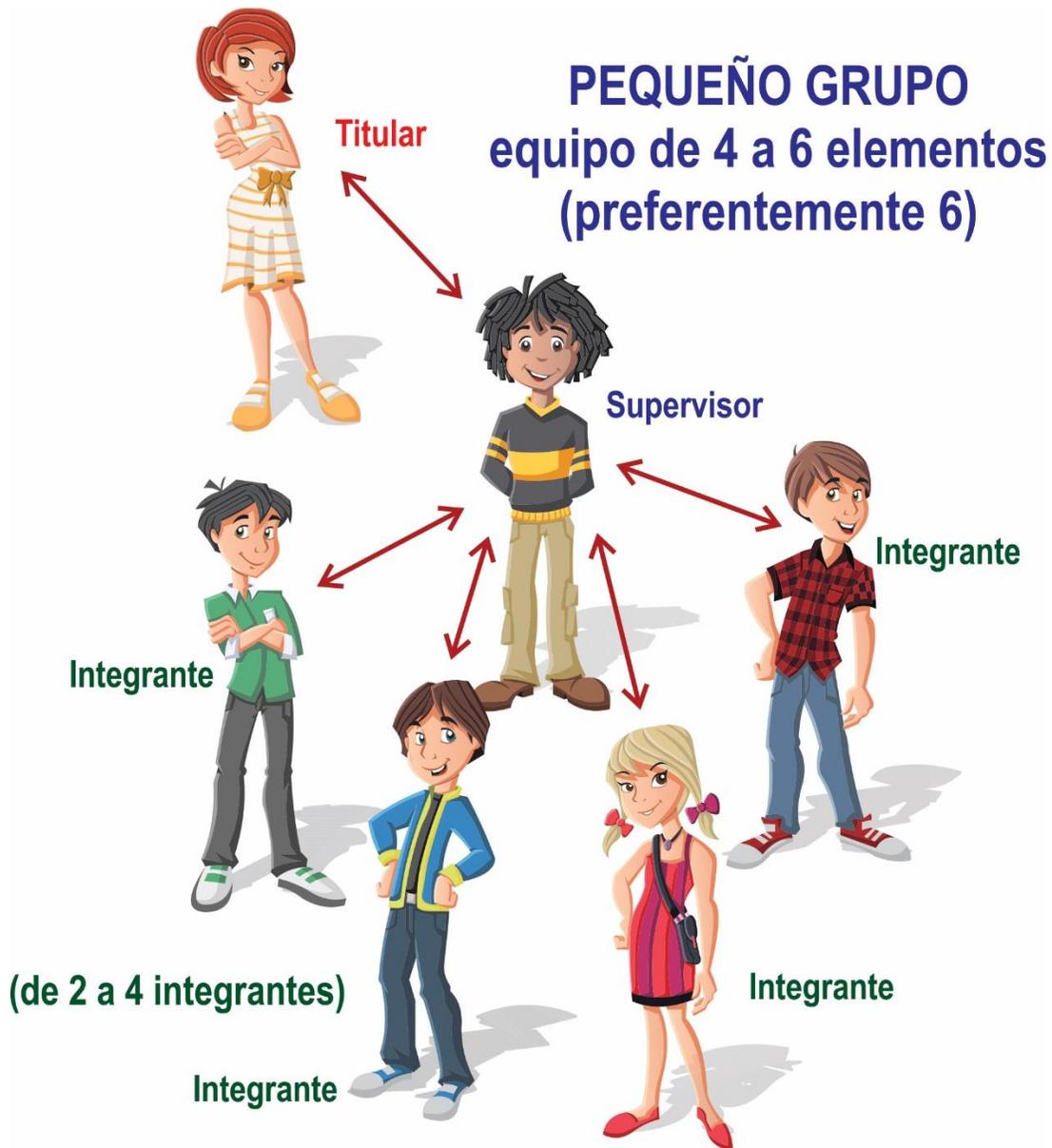


Figura 5.2. El *titular* es el responsable del equipo. Trabaja con el *supervisor* para atender a todos los integrantes del equipo.

Supervisor de equipo

El *Supervisor de equipo*,

- supervisa el trabajo encomendado a cada integrante de su equipo y asegura su cumplimiento.
- Los orienta acerca de los diversos procesos de participación como miembros del equipo.
- Da seguimiento continuo a las actividades tanto de integrantes como del Titular para detectar cualquier signo de dificultad en el trabajo y actividades, y junto con el Titular,
- toma las medidas pertinentes para resolverlos a tiempo.
- Minimiza la deserción mediante la detección de estudiantes en riesgo o con características sobresalientes.

Integrante de equipo

Los *Integrantes de equipo*, son responsables de su propio proceso de aprendizaje mediante la toma de conciencia de su libertad así como de su compromiso consigo mismo y con los demás.

Los alumnos y alumnas buenos informadores

Se han identificado alumnos que tienen buena capacidad para transmitir conocimientos a otros. Aquellos que son hábiles para comunicar estrategias y maneras de hacer los trabajos, y buena actitud para abordarlos. Esto significará una gran ayuda para el aprendizaje de sus compañeros de equipo.

Se puede ser buen informador porque se dispone de conocimientos que otros no tienen y él los puede aportar. Con todo, algunos alumnos pueden tener facilidad para aportar conocimientos a algunos otros compañeros y a otros no, porque, por ejemplo, no se entiendan bien con ellos y/o se comuniquen poco. En este caso no serán buenos informadores para determinados compañeros, debido al tipo de relación que tengan.

Por lo tanto, un alumno será buen informador, no sólo debido a sus características personales, sino también, por las características de los potencialmente informantes y las relaciones que se establezcan entre ellos.

Por una parte, entonces, para cada nivel de aprendizaje, hay compañeros que, por los conocimientos que tienen, poseen una capacidad óptima para ser informadores. Aquí es donde suele hablarse de niveles ligeramente por encima del alumno o alumna que recibirá la información o de la distancia óptima entre ellos. Al margen del nivel de conocimientos, hay alumnos más sociables, más aceptados, más abiertos, con mayor capacidad de relación, que pueden aportar más que otros. En muchas ocasiones los líderes son buenos informadores para los componentes sobre los que ejercen el liderazgo.

Heterogeneidad en la organización de los grupos

Para organizar los grupos, es imprescindible tomar en cuenta los niveles en que se encuentran los alumnos. En la asignatura *Matemáticas Avanzadas*, los niveles entre alumnos suelen ser bastante heterogéneos. Esto se aprovecha en la presente estrategia.

La diferencia de niveles (sobresaliente, medio y con rezago) entre ellos, se tomará en cuenta para definir el papel de cada alumno dentro de su grupo. Los que se encuentran con un grave rezago en antecedentes y comprensión de los temas no podrán participar en la estrategia.

Los grupos no pueden quedar conformados sólo por alumnos sobresalientes, o sólo por alumnos regulares, porque, si no hay gran diferencia de niveles entre ellos, se pierde la posibilidad de confrontar producciones, hipótesis conceptuales diferentes, y estrategias con distinto nivel de complejidad. Si hay demasiada distancia, una de las desventajas es que se tiende a reproducir la situación adulta del *que sabe* y del *que aprende* en una situación *pasiva*; no obstante, esto puede ser aprovechado para que en un momento determinado, el alumno titular o supervisor, tome el papel de tutor frente a los integrantes.

Elección de Titulares, Supervisores e Integrantes

Al momento de conformar los pequeños grupos, se habrán de seleccionar como Titulares de equipo a los alumnos con los mejores promedios en la clase; y después de ellos, a los supervisores.

Una vez definidos, se les hará saber la responsabilidad que tiene un titular o un supervisor; se les preguntará si desean participar en la estrategia con ese rol, y permanecerán sólo quienes acepten. Los que decidan no aceptar la responsabilidad, serán sólo integrantes de grupo, quedando un hueco por llenar de la siguiente forma:

1. Si hay un titular vacante, se preguntará entre los supervisores si alguien desea promoverse como titular. Si ningún supervisor deseara promoción, se tomará de entre los alumnos el de mayor promedio.
2. Si la vacante es de supervisor, se tomará directamente de entre los alumnos el de mayor promedio.

Primera actividad bajo la responsabilidad del titular

Nombrados titulares y supervisores, los primeros se dispondrán a elegir al supervisor con quien trabajarán el resto del semestre, para que ambos, titular y supervisor, escojan entre los demás alumnos, aquellos que integrarán al pequeño grupo.

El primer sentido de pertenencia al grupo, se dará cuando decidan el nombre que llevará el pequeño grupo. El Coordinador sugerirá que el nombre a elegir tenga alguna relación con los temas, o bien, con personajes históricos de la asignatura. El ingenio y creatividad de los alumnos es impresionante, y será la primera actividad que decidirán como grupo.

Es recomendable que cada grupo lleve una bitácora donde registren sus actividades, reuniones, aciertos y fracasos, con el fin de reforzar el seguimiento que se dará a cada grupo. El coordinador deberá revisar periódicamente las bitácoras de los equipos con el fin de detectar a tiempo posibles conductas o estrategias que pudieran resultar peligrosas para el buen desempeño del equipo. De la bitácora también se podrán conocer aquellas estrategias que han significado el éxito de algún equipo para compartirlo con los demás.

Autonomía de los pequeños grupos

Coordinados por su titular, los pequeños grupos tienen autonomía. Cada grupo pequeño, decide tiempos, espacios y estrategias de trabajo; fuentes de información y consulta; producciones finales; y representantes de grupo.

Evaluación

La evaluación como “un proceso sistemático de indagación y comprensión de la realidad educativa que pretende la emisión de un juicio de valor sobre la misma, orientado a la toma de decisiones y la mejora” (Jornet, 2009), está planificada como parte del desarrollo de la estrategia, con ella se pretende que los alumnos tengan un grado de comprensión suficiente de la realidad del avance y aprovechamiento de los contenidos del curso. Los resultados de la evaluación son la base para la toma de decisiones, de mejora (evaluación formativa) y rendición de cuentas (evaluación sumativa).

Con la evaluación se identificarán elementos de la estrategia que requieran mejora, y también permite agilizar su mejora e innovación.

Se evalúan las actividades y los exámenes –entre 5 y 7 exámenes parciales-, que los alumnos también resuelven de manera colaborativa. Dos integrantes del pequeño grupo son elegidos al azar para resolver los exámenes parciales. Deberán ser siempre dos para aprovechar mejor el tiempo, ya que, si fueran tres requerirían de mayor tiempo para acordar las respuestas correctas. Si todo el equipo participara en la evaluación, se perdería el trabajo colaborativo por el gran número de interacciones que habría entre ellos, que junto con la presión del tiempo y la falta de claridad que podría generarse en ese caso, los alumnos no lograrían mejores resultados.

La calificación obtenida por esos dos alumnos, se asignará al equipo completo. Esto estimula a todos los elementos del grupo a prepararse de igual manera, ya que siempre estará presente la posibilidad de salir sorteados. La responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje y el sentido de compromiso hacia los demás compañeros de equipo, emergen en cada uno de ellos.

El ejercicio de evaluar entonces, no es aislado, ni improvisado, tampoco desconectado del diseño y desarrollo de la estrategia.

Tiempos en el Semestre

El semestre consta de dieciséis semanas. En las primeras cuatro se realiza el proceso de selección de alumnos. En las semanas restantes, se trabaja colaborativamente.

	semana																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Estructura	INDIVIDUALISTA				COLABORATIVA												
Actividades	Selección de alumnos				Implementación de actividades didácticas colaborativas												
Actividades (a detalle)	Examen Parcial 1			Examen Parcial 2	Examen Parcial 2	Actividad Colaborativa 1	Actividad Colaborativa 2	Examen Colaborativo 1	Actividad Colaborativa 3	Actividad Colaborativa 4	Examen Colaborativo 2	Actividad Colaborativa 5	Actividad Colaborativa 6	Examen Colaborativo 3	Actividad Colaborativa 7	Actividad Colaborativa 8	Examen Colaborativo 4

CAPÍTULO 5

Análisis de Resultados

Se pretende saber con la mayor certeza, la efectividad de la estrategia implementada. Para ello, estableceré tres periodos históricos, de tres semestres cada uno y seis grupos involucrados en cada caso; los dos primeros periodos corresponden a los grupos que tuve a mi cargo y que atendí mediante una estructura de aprendizaje individualista; el tercer periodo, corresponde a los seis grupos que atendí con la estrategia colaborativa. Compararé los resultados periodo a periodo, esto es, primer periodo, individualista, contra segundo periodo, también individualista, y segundo periodo individualista contra el primer periodo colaborativo.

Debido a que se desconoce el tipo de distribución estadística de cada periodo, se utilizará la *estadística no paramétrica* para hacer las comparaciones entre los periodos. Si la estrategia funciona, entonces los resultados estadísticos darán cuenta de ello. No habrá diferencia al comparar individualista contra individualista, pero sí la habrá al comparar individualista contra colaborativo.

Las actas oficiales de examen ordinario y extraordinario³⁴, serán los datos fríos y objetivos que darán cuenta después del análisis estadístico, de si hubo o no un cambio positivo en el aprovechamiento de los alumnos bajo la estrategia de aprendizaje colaborativo.

Estadística No Paramétrica

Los métodos estadísticos no paramétricos además de aplicarse a observaciones difíciles de cuantificar, son particularmente útiles para hacer inferencias en situaciones en las que existe duda acerca de las suposiciones que son la base de la metodología estándar.

Algunos experimentos arrojan resultados o medidas que desafían una cuantificación exacta. Los *métodos estadísticos no paramétricos* son útiles para analizar este tipo de datos. Por ejemplo, si se necesita evaluar y clasificar la capacidad de instrucción de cuatro profesores, o las características comestibles y de sabor de cinco marcas de hojuelas de maíz, es claramente imposible dar una medida exacta de la competencia de un profesor o el sabor de un alimento, porque las mediciones de respuesta son de un carácter completamente diferente de las que se estudian en la estadística clásica. Experimentos como éstos generan mediciones de respuesta que se pueden ordenar, pero es imposible hacer enunciados tales como “el profesor A es el doble de bueno que el profesor B”.

Aunque este tipo de experimentos se presentan en casi todos los campos, son particularmente evidentes en la investigación en ciencias sociales y en estudios de preferencias de consumidores. Aquí es donde los métodos estadísticos no paramétricos funcionan bien, con suposiciones bastante

³⁴ El ACTA DE EXAMEN ORDINARIO y el ACTA DE EXAMEN EXTRAORDINARIO, son documentos oficiales que emite la Subdirección de Sistemas de Registro Escolar dependiente de la Secretaría General de la UNAM.

generales acerca de la naturaleza de cualesquiera distribuciones de probabilidad o parámetros que intervienen en un problema inferencial.

En los métodos paramétricos, se toman las muestras de distribuciones especificadas (excepto para los valores de un número finito de parámetros) y exige que se satisfagan, con determinado criterio, ciertas suposiciones de distribución. En los *métodos no paramétricos* es distinto. Cuando se toman muestras independientes de dos poblaciones y deseamos probar la hipótesis de que dos distribuciones poblacionales son idénticas, aunque de distribución *no especificada*, la hipótesis debe ser probada con métodos no paramétricos, que han demostrado ser tan capaces de detectar diferencias entre poblaciones como los métodos paramétricos, y de hecho pueden ser, más potentes para detectar diferencias poblacionales cuando las suposiciones no se satisfacen. Por esta razón, muchos expertos en estadística están a favor del uso de procedimientos estadísticos no paramétricos en vez de sus equivalentes paramétricos (Wackerly, Mendenhall-III, & Scheaffer, 2010).

Una prueba estadística no paramétrica se basa en un modelo que especifica solo condiciones muy generales y ninguna acerca de la forma de la distribución de la cual fue obtenida la muestra. Ciertas suposiciones están asociadas con la mayoría de las pruebas no paramétricas, a saber: que las observaciones son independientes y quizá que la variable en estudio es continua; pero estas suposiciones son menores y más débiles que aquéllas asociadas con las pruebas paramétricas.

A diferencia de las pruebas paramétricas, existen las no paramétricas que pueden aplicarse apropiadamente a datos medidos en una escala ordinal, y otras pruebas para datos en una escala nominal o categórica. Los procedimientos no paramétricos prueban diferentes hipótesis acerca de la población, que los procedimientos paramétricos no hacen.

Ventajas y Desventajas de la Estadística No Paramétrica

En los siguientes puntos podemos observar las ventajas y desventajas de utilizar la estadística no paramétrica.

Ventajas de la Estadística No Paramétrica

- Si el tamaño de la muestra es muy pequeño, puede no haber otra opción que usar una prueba estadística no paramétrica, a menos que la naturaleza de la distribución de la población se conozca con exactitud.
- Las pruebas no paramétricas típicamente hacen menos suposiciones acerca de los datos y pueden ser más relevantes en una situación particular. Además, las hipótesis probadas por una prueba no paramétrica pueden ser más adecuadas para la investigación.
- Los métodos no paramétricos están disponibles para tratar datos que son simplemente clasificatorios o categóricos, es decir, que son medidos en una escala nominal. Ninguna técnica paramétrica se aplica a tales datos.
- Existen pruebas estadísticas no paramétricas que son adecuadas para tratar muestras obtenidas de observaciones de diferentes poblaciones. Las pruebas paramétricas a menudo

no pueden manipular tales datos sin exigirnos hacer suposiciones aparentemente irreales o demandar grandes recursos de computación.

- Las pruebas estadísticas no paramétricas típicamente son más fáciles de aprender y aplicar que las pruebas paramétricas. Además, su interpretación suele ser más directa que la interpretación de las pruebas paramétricas.

Desventajas de la Estadística No Paramétrica

- Una objeción a las pruebas estadísticas no paramétricas es que no son sistemáticas, mientras que las pruebas estadísticas paramétricas han sido sistematizadas y diferentes pruebas son simplemente variaciones de un tema central.
- Otra objeción a las pruebas estadísticas no paramétricas se relaciona con la conveniencia, esto se debe a que no se tiene una distribución fija para este tipo de estadística, por lo que en ocasiones puede ser un problema el elegir la adecuada.
- Las tablas necesarias para aplicar las pruebas no paramétricas están muy difundidas y aparecen en diferentes formatos, lo que podría ocasionar alguna confusión en el investigador o la persona que este aplicando alguna prueba de la Estadística No Paramétrica.

Rangos

Cuando se ordenan los datos de acuerdo con algún criterio, como el de más pequeño a más grande, o de mejor a peor. Un rango es un número que se asigna a un *elemento de muestra individual*, de acuerdo con su orden en la lista ordenada. Al primer elemento se le asigna el rango de 1, al segundo elemento el rango 2, y así sucesivamente hasta dar a todos los datos su rango correspondiente.

Por ejemplo, si los datos de muestra son: 52, 28, 43, 22, 54, 49; entonces primero se ordenan de menor a mayor:

Datos de muestra	22	28	43	49	52	54
------------------	----	----	----	----	----	----

Ahora bien, los rangos quedan asignados como se muestra a continuación:

Datos de muestra	22	28	43	49	52	54
Rangos	1	2	3	4	5	6

Cuando alguno de los datos de la muestra tenga el mismo valor numérico, se les asigna la media de los rangos implicados en el empate. Por ejemplo, en los datos que se muestran a continuación hay dos repeticiones para el dato 22, y tres repeticiones para el dato 52:

Datos de muestra	22	22	43	52	52	52	
Rangos	1	2	3	4	5	6	Incorrecto

Habrá que repartir equitativamente la suma de rangos involucrados en cada repetición, esto es, $1 + 2 = 3$, entonces $3 \div 2 = 1.5$, y $4 + 5 + 6 = 15$, entonces $15/3 = 5$.

Finalmente queda:

Datos de muestra	22	22	43	52	52	52	
Rangos	1.5	1.5	3	5	5	5	Correcto

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para datos en pares

La *prueba de rangos con signo de Wilcoxon* es una prueba no paramétrica que utiliza rangos ordenados de datos de muestra en pares. Se usa para probar la diferencia entre las distribuciones poblacionales. Mediante el uso de rangos, esta prueba toma en cuenta las magnitudes de las diferencias. Puesto que esta prueba incorpora y utiliza más información que *la prueba del signo*, tiende a proporcionar conclusiones que reflejan mejor la verdadera naturaleza de los datos. La prueba de rangos con signo de Wilcoxon también resulta útil para probar la aseveración de que una muestra proviene de una población con una mediana específica.

Hipótesis

La *hipótesis nula* H_0 y la *hipótesis alternativa* H_a , de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon son las siguientes:

H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución.

H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes.

Procedimiento de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon

1. Para cada par de datos, calcule la diferencia d restando el segundo valor del primero. Descartar cualquier par para el que $d = 0$.
2. Determinar los valores absolutos de las diferencias $|d|$, ordenarlos de menor a mayor, y a las diferencias, asignarles el valor de rango correspondiente (como se ha descrito en la sección *Rangos*).
3. Colocar a cada rango el signo de la diferencia correspondiente. Esto es, colocar aquellos signos que se ignoraron en el paso 2.
4. Calcular la suma de los valores absolutos de los rangos negativos $\sum|-R|$ y así como de los positivos $\sum|+R|$.
5. T será la más pequeña³⁵ de las dos sumas que se calcularon en el paso 4.
6. n será el número de pares de datos para los que la diferencia $d \neq 0$.
7. Determinar el estadístico de prueba y los valores críticos con base en el tamaño de muestra n .
8. Plantear la conclusión. Rechazar la hipótesis nula si los datos de muestra llevan a un estadístico de prueba que está en la región crítica, esto es, cuando el estadístico de prueba T , es menor o igual al(los) valor(es) crítico(s). De otra forma, no rechazar la hipótesis nula.

Supuestos

1. Los datos consisten en datos por pares seleccionados aleatoriamente.
2. La población de las diferencias (calculadas de los pares de datos) tiene una distribución que es aproximadamente simétrica, lo que quiere decir que la mitad izquierda de su histograma es aproximadamente una imagen de espejo de la mitad derecha. No existe el requisito de que los datos tengan una distribución normal.

Notación

El estadístico de prueba T es la más pequeña de entre las sumas $\sum|-R|$ o, $\sum|+R|$

1. Si $\sum|-R| < \sum|+R|$, entonces, $T = \sum|-R|$.
2. Si $\sum|-R| > \sum|+R|$, entonces, $T = \sum|+R|$.

Valores críticos

Si $n \leq 30$, el valor crítico T se encuentra en la tabla 5.1.

³⁵ Es posible utilizar cualquier suma, aunque para simplificar el procedimiento seleccionamos arbitrariamente la más pequeña de las dos sumas.

<i>n</i>	α			
	<i>dos colas</i>			
	0.01	0.02	0.05	0.10
5	*	*	*	1
6	*	*	1	2
7	*	0	2	4
8	0	2	4	6
9	2	3	6	8
10	3	5	8	11
11	5	7	11	14
12	7	10	14	17
13	10	13	17	21
14	13	16	21	26
15	16	20	25	30
16	19	24	30	36
17	23	28	35	41
18	28	33	40	47
19	32	38	46	54
20	37	43	52	60
21	43	49	59	68
22	49	56	66	75
23	55	62	73	83
24	61	69	81	92
25	68	77	90	101
26	76	85	98	110
27	84	93	107	120
28	92	102	117	130
29	100	111	127	141
30	109	120	137	152

* indica que no es posible obtener un valor en la región crítica.
 Rechazar la Hipótesis nula si T es menor o igual que el valor crítico hallado en esta tabla.
 No rechazar la Hipótesis nula si T es mayor.

Tabla 5.1 Valores críticos de T para la *prueba de rangos con signo de Wilcoxon*.

Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon

Se trata de otro método no paramétrico que se usa para determinar si hay diferencia entre dos poblaciones. Esta prueba, a diferencia de la prueba de los rangos con signo, no se basa en una muestra por pares. Aquí se usan dos muestras independientes, una de cada población.

Esta prueba fue creada conjuntamente por Mann, Whitney y Wilcoxon. Algunas veces se le llama *prueba de Mann-Whitney* y otras veces *prueba de la suma de rangos de Wilcoxon*. Aquí se le llamará *prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon (MWW)*.

La prueba no paramétrica de MWW no requiere que los datos sean de intervalo ni tampoco que las poblaciones estén distribuidas normalmente. El único requisito es que la escala de medición de los datos sea por lo menos ordinal. Después, en lugar de probar las diferencias entre las medias de las dos poblaciones, la prueba de MWW determina si las dos poblaciones son idénticas.

La prueba MWW se sustenta en la idea clave de que si dos muestras se obtienen de poblaciones idénticas y los valores individuales se acomodan en rangos como un conjunto de valores que se combina, entonces por lo regular los rangos alto y bajo deberían caer entre las dos muestras. Si los rangos bajos se encuentran predominantemente en una muestra y los rangos altos se encuentran predominantemente en la otra muestra, sospechamos que las dos poblaciones no son idénticas.

Definición

La prueba de la suma de MWW es una prueba no paramétrica que utiliza rangos de datos muestrales a partir de dos poblaciones independientes. Se emplea para probar la hipótesis nula de que dos muestras independientes provienen de poblaciones con la misma distribución (es decir, las dos poblaciones son idénticas). La hipótesis alternativa es la aseveración de que las dos distribuciones poblacionales son diferentes en alguna forma.

Las hipótesis en la prueba de MWW son las siguientes:

H_0 : Las dos muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (las dos poblaciones son idénticas).

H_a : Las dos muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (las dos poblaciones no son idénticas).

La prueba de MWW para el caso de muestras pequeñas se usa siempre que los tamaños de las muestras de ambas poblaciones sean menores o iguales a 10.

Supuestos

1. Hay dos muestras independientes de datos seleccionados aleatoriamente.
2. Cada una de las dos muestras tiene hasta 10 valores.
3. No existe el requisito de que las dos poblaciones tengan una distribución normal o cualquiera otra distribución particular.

Notación

- n_1 tamaño de la *muestra 1*
- n_2 tamaño de la *muestra 2*
- $\sum R_1$ suma de rangos de la *muestra 1*
- $\sum R_2$ suma de rangos de la *muestra 2*
- T_L Estadístico de prueba; se obtiene de la Tabla 5.2.

T_U Estadístico de prueba; se calcula con: $T_U = n_1(n_1 + n_2 + 1) - T_L$

Procedimiento para calcular el valor del estadístico de prueba

1. Combinar temporalmente y ordenar las dos muestras en una muestra grande.
2. Reemplazar cada valor de muestra por su rango. (El valor más bajo toma el rango 1, el siguiente valor más bajo toma el rango 2, etcétera. Si los valores están empatados, se les asigna la media de los rangos que implica el empate, como se explica en la sección *Rangos*).
3. Calcular la suma de los rangos $\sum R$ correspondientes a cada muestra ($\sum R_1$ y $\sum R_2$).
4. Obtener de la Tabla 5.2 el valor del estadístico T_L .
5. Calcular el valor del estadístico T_U .
6. Si $\sum R_1 < \sum R_2$,

se acepta la hipótesis nula H_0 : las dos poblaciones son idénticas, siempre que

$$T_L \leq \sum R_1 \text{ y } \sum R_2 \leq T_U.$$

7. Si $\sum R_2 < \sum R_1$,

se acepta la hipótesis nula H_0 : las dos poblaciones son idénticas, siempre que

$$T_L \leq \sum R_2 \text{ y } \sum R_1 \leq T_U.$$

Valores T_L para la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon										
$\alpha = 0.05$		n_2								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
n_1	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	6	6	6	7	8	8	9	9	10
	4	10	10	11	12	13	14	15	15	16
	5	15	16	17	18	19	21	22	23	24
	6	21	23	24	25	27	28	30	32	33
	7	28	30	32	34	35	37	39	41	43
	8	37	39	41	43	45	47	50	52	54
	9	46	48	50	53	56	58	61	63	66
	10	56	59	61	64	67	70	73	76	79
	$\alpha = 0.10$		n_2							
2			3	4	5	6	7	8	9	10
n_1	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
	3	6	7	7	8	9	9	10	11	11
	4	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	5	16	17	18	20	21	22	24	25	27
	6	22	24	25	27	29	30	32	34	36
	7	29	31	33	35	37	40	42	44	46
	8	38	40	42	45	47	50	52	55	57
	9	47	50	52	55	58	61	64	67	70
	10	57	60	63	67	70	73	76	80	83

Tabla 5.2 Valores T_L para la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon. Rechazar la hipótesis de que las poblaciones son idénticas si, $\sum R_1 < T_L$ o, $\sum R_2 < T_U$.

Análisis de Resultados

Partiremos de los resultados registrados en actas por grupo, en el periodo de nueve semestres (dieciocho grupos en total), del 2010-1 al 2014-1, tal como se muestra en la Tabla 5.3. Los doce primeros grupos (del 1 al 12) corresponden a una estructura individualista, y los seis restantes (del 13 al 18) a una estructura colaborativa.

Para el análisis de resultados, se da por hecho que,

1. Todos los grupos fueron atendidos por el mismo profesor (un servidor).
2. Todos son grupos de la misma asignatura³⁶.
3. Todos ellos recibieron los mismos contenidos de curso.
4. Todos los alumnos son jóvenes estudiantes universitarios, principalmente de las carreras Ingeniería Mecánica, e Ingeniería Mecatrónica.
5. La duración del curso es de 16 semanas.
6. No existe diferencia sustancial entre un grupo y otro sino solamente el momento histórico del curso, es decir, diferencia en tiempo (semestre) y horario (matutino o vespertino).

TABLA GENERAL DE RESULTADOS																		
Calificación / Estatus	SEMESTRE / NÚMERO (ORDINAL) GRUPO																	
	2010-1		2010-2		2011-1		2011-2		2012-1		2012-2		2013-1		2013-2		2014-1	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	2	4	3	5	3	2	3	2	2	2	7	2	1	5	12	10	13	8
9	2	5	7	7	4	2	10	0	3	5	7	2	6	11	13	13	7	13
8	4	3	6	13	3	1	7	3	14	0	8	7	10	4	15	13	10	11
7	2	5	2	9	4	1	4	0	4	2	8	5	6	2	4	4	2	0
6	2	1	3	3	3	1	6	2	5	5	7	8	9	7	4	6	3	1
reprobados	4	7	7	7	11	8	6	4	3	2	1	1	0	3	0	0	0	1
desertores	4	13	24	7	22	10	16	18	12	6	16	24	9	19	4	6	9	14
aprobados	12	18	21	37	17	7	30	7	28	14	37	24	32	29	48	46	35	33
inscritos	20	38	52	51	50	25	52	29	43	22	54	49	41	51	52	52	44	48
promedio	7.3	7.4	7.4	7.6	6.8	6.6	7.5	6.9	7.5	7.4	7.9	7.3	7.5	7.9	8.5	8.4	8.7	8.7
	APRENDIZAJE INDIVIDUALISTA												APRENDIZAJE COLABORATIVO					

Tabla 5.3. Tabla General de Resultados.

³⁶ Matemáticas Avanzadas que se imparte en la Facultad de Ingeniería, UNAM.

Consideraciones para Leer la Tabla General de Resultados

La Tabla 5.3 contiene la totalidad de datos para el análisis de resultados. Consiste en las siguientes entradas:

Calificación / Estatus (por grupo)

- **10, 9, 8, 7, y 6;** (en ese orden). Registra la cantidad de alumnos que obtuvieron calificaciones aprobatorias, registradas en las Actas de Examen³⁷.
- **aprobados.** La cantidad de alumnos con calificaciones aprobatorias; es igual a la suma de los alumnos registrados con 10, 9, 8, 7 y 6.
- **reprobados.** La cantidad de alumnos en actas, que aparecen con calificación NA (No Acreditado).
- **desertores.** La cantidad de alumnos que abandonaron el curso, y que en actas tienen registrado por calificación NP (no presentado).
- **inscritos.** La cantidad de alumnos igual a la suma de,

$$\text{aprobados} + \text{reprobados} + \text{desertores} = \text{inscritos}$$

- **promedio.** Aquí se consideran todas las calificaciones de los alumnos aprobados y también los reprobados (NA tiene un valor numérico de 5). Por ejemplo, para el grupo 3, tenemos que su promedio es 7.4, y se calculó así:

$$\frac{3(10) + 7(9) + 6(8) + 2(7) + 3(6) + 7(5)}{52 - 24} = \frac{208}{28} = 7.4$$

SEMESTRE / GRUPO

- Contiene los semestres en orden progresivo desde 2010-1 hasta 2014-1; en total, nueve semestres.
- Cada semestre, contiene dos columnas correspondientes a un grupo, así, dos grupos por semestre.
- Cada grupo ha sido numerado en orden ascendente, del 1 al 18.
- Los números debajo de cada grupo representan en todos los casos, número de alumnos, excepto en el rubro *promedio*, que representa la calificación promedio del grupo.
- Al final se encuentra dividido en dos grandes bloques. El primero corresponde a los grupos con los que se trabajó con una estructura de *aprendizaje individualista*, y encierra a los primeros doce grupos. el segundo bloque abarca los seis últimos grupos, y en ellos se estructuró un esquema de *aprendizaje colaborativo*.

³⁷ El ACTA DE EXAMEN ORDINARIO y el ACTA DE EXAMEN EXTRAORDINARIO, son documentos oficiales que emite la Subdirección de Sistemas de Registro Escolar dependiente de la Secretaría General de la UNAM.

Metodología de análisis

El análisis de resultados probará el supuesto de que una estructura de aprendizaje colaborativo mejorará sustancialmente el aprendizaje de los alumnos, en comparación con el nivel de aprovechamiento que se logra bajo una estructura de aprendizaje individualista.

Se ha planteado de la siguiente manera:

1. Los resultados a analizar son los que contiene registrados la *Tabla General de Resultados* (Tabla 5.3); dieciocho grupos de Matemáticas Avanzadas, correspondientes a un periodo de nueve semestres, en el periodo del 2010-1 al 2014-1; los doce primeros se llevaron a cabo bajo una estructura de *aprendizaje individualista*, y en los seis últimos, en *aprendizaje colaborativo*.
2. Se conformarán tres bloques de grupos, los dos primeros, *Bloque 1* (conformado por los grupos 1-6) y *Bloque 2* (conformado por los grupos 7-12), son individualistas; y el tercero, *Bloque 3* (grupos 13-18), es colaborativo.
3. Se compararán en las categorías: *aprobados, reprobados, desertores, inscritos y promedio*.
4. En primera instancia, se compararán el *Bloque 1* y *Bloque 2*. Por ser ambos *individualistas*, tendremos la prueba *Individualista vs. Individualista*. Se espera que no existan cambios significativos al comparar estos bloques, al no existir cambio de estrategia didáctica en ese periodo.
5. En segunda instancia, se compararán los bloques segundo y tercero. Esto es, *Individualista vs. Colaborativo*. A diferencia del punto anterior, aquí sí se espera hallar evidencia de cambio significativo entre los resultados de estos bloques de grupos, ya que se implementó la estrategia didáctica colaborativa.
6. Para verificar la existencia de cambio significativo, se empleará la *estadística no paramétrica*, en particular *la prueba de rangos con signo de Wilcoxon* y se corroborará el análisis con *la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon*.

Aplicación de la Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon

Hipótesis

H_0 :	<i>Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (las dos poblaciones son idénticas).</i>
H_a :	<i>Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (las dos poblaciones no son idénticas).</i>

Individualista vs. Individualista

❖ Aprobados (Individualista vs. Individualista)

aprobados				
Bloque 1		vs.	Bloque 2	
grupo	alumnos		grupo	alumnos
1	12		7	30
2	18		8	7
3	21		9	28
4	37		10	14
5	17		11	37
6	7		12	24

Tabla 5.4. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

aprobados							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 1	Bloque 2	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
21	28	-7	7	1	-1	-1	
18	7	11	11	2	2		2
7	24	-17	17	3	-3	-3	
12	30	-18	18	4	-4	-4	
17	37	-20	20	5	-5	-5	
37	14	23	23	6	6		6
				6	8	13	8
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.5. Obtención del valor n y del estadístico T correspondiente a los bloques 1 y 2. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el número de alumnos **aprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ Reprobados (Individualista vs. Individualista)

reprobados				
Bloque 1		vs.	Bloque 2	
grupo	alumnos		grupo	alumnos
1	4		7	6
2	7		8	4
3	7		9	3
4	7		10	2
5	11		11	1
6	8		12	1

Tabla 5.6. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

reprobados							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 1	Bloque 2	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
4	6	-2	2	1	-1	-1	
7	4	3	3	2	2		2
7	3	4	4	3	3		3
7	2	5	5	4	4		4
8	1	7	7	5	5		5
11	1	10	10	6	6		6
				6	1	1	20
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.7. Obtención del valor n y del estadístico T , correspondientes a los bloques 1 y 2. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (**sí existe cambio** estadístico en el número de alumnos **reprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ Desertores (Individualista vs. Individualista)

desertores				
Bloque 1		vs.	Bloque 2	
grupo	alumnos		grupo	alumnos
1	4		7	16
2	13		8	18
3	24		9	12
4	7		10	6
5	22		11	16
6	10		12	24

Tabla 5.8. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

desertores							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 1	Bloque 2	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
7	6	1	1	1	1		1
13	18	-5	5	2	-2	-2	
22	16	6	6	3	3		3
4	16	-12	12	4.5	-4.5	-4.5	
24	12	12	12	4.5	4.5		4.5
10	24	-14	14	6	-6	-6	
				6	8.5	12.5	8.5
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.9. Obtención del valor n y del estadístico T , correspondientes a los bloques 1 y 2. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el número de alumnos **desertores** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ Inscritos (Individualista vs. Individualista)

inscritos					
Bloque 1		vs.	Bloque 2		
grupo	alumnos		grupo	alumnos	
1	20		7	52	
2	38		8	29	
3	52		9	43	
4	51		10	22	
5	50		11	54	
6	10		12	49	

Tabla 5.10. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

inscritos							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 1	Bloque 2	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
50	54	-4	4	1	-1	-1	
38	29	9	9	2.5	2.5		2.5
52	43	9	9	2.5	2.5		2.5
51	22	29	29	4	4		4
20	52	-32	32	5	-5	-5	
10	49	-39	39	6	-6	-6	
				6	9	12	9
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.11. Obtención del valor n y del estadístico T , correspondientes a los bloques 1 y 2. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el número de alumnos **inscritos** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ Promedio (Individualista vs. Individualista)

promedio				
Bloque 1		vs.	Bloque 2	
grupo	Promedio		grupo	promedio
1	7.3		7	7.5
2	7.4		8	6.9
3	7.4		9	7.5
4	7.6		10	7.4
5	6.8		11	7.9
6	6.6		12	7.3

Tabla 5.12. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

promedio							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 1	Bloque 2	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
7.4	7.5	-0.0553	0.0553	1	-1	-1	
7.6	7.4	0.13068	0.13068	2	2		2
7.3	7.5	-0.25	0.25	3	-3	-3	
7.4	6.9	0.49091	0.49091	4	4		4
6.6	7.3	-0.68	0.68	5	-5	-5	
6.8	7.9	-1.0733	1.07331	6	-6	-6	
				6	6	15	6
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.13. Obtención del valor n y del estadístico T , correspondientes a los bloques 1 y 2. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

Conclusión de la Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el caso Individualista vs. Individualista.

Después de aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el caso Individualista vs. Individualista, podemos concluir que, para alumnos aprobados, desertores, así como para el promedio general por grupo, no existe cambio estadístico al comparar ambas estructuras individualistas.

Esto era de esperarse.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
Estatus	INDIVIDUALISTA vs. INDIVIDUALISTA			
	<i>n</i>	<i>T</i>	CAMBIO	α
aprobados	6	8	NO	
promedio	6	6	NO	
reprobados	6	1	SI	0.05
desertores	6	8.5	NO	
inscritos	6	9	NO	

Tabla 5.14. Resumen de resultados al aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, en el que se comparan datos del *Bloque 1 vs. Bloque 2* (Individualista vs. Individualista).

Individualista vs. Colaborativo

❖ Aprobados (Individualista vs. Colaborativo)

aprobados				
Bloque 2		vs.	Bloque 3	
grupo	alumnos		Grupo	alumnos
7	30		13	32
8	7		14	29
9	28		15	48
10	14		16	46
11	37		17	35
12	24		18	33

Tabla 5.15. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

aprobados							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 2	Bloque 3	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
30	32	-2	2	1.5	-1.5	-1.5	
37	35	2	2	1.5	1.5		1.5
24	33	-9	9	3	-3	-3	
28	48	-20	20	4	-4	-4	
7	29	-22	22	5	-5	-5	
14	46	-32	32	6	-6	-6	
				6	1.5	19.5	1.5
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.16. Obtención del valor n y del estadístico T , correspondientes a los bloques 2 y 3. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (sí existe cambio estadístico en el número de alumnos **aprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Colaborativo**).

❖ Reprobados (Individualista vs. Colaborativo)

reprobados				
Bloque 2		vs.	Bloque 3	
grupo	alumnos		Grupo	alumnos
7	6		13	0
8	4		14	3
9	3		15	0
10	2		16	0
11	1		17	0
12	1		18	1

Tabla 5.17. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

reprobados							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 2	Bloque 3	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
1	1	0	0	-	-		-
4	3	1	1	1.5	1.5		1.5
1	0	1	1	1.5	1.5		1.5
2	0	2	2	3	3		3
3	0	3	3	4	4		4
6	0	6	6	5	5		5
				5	0	0	15
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.18. Obtención del valor n y del estadístico T , correspondientes a los bloques 2 y 3. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (sí existe cambio estadístico en el número de alumnos **reprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Colaborativo**).

❖ Desertores (Individualista vs. Colaborativo)

desertores				
Bloque 2		vs.	Bloque 3	
grupo	alumnos		Grupo	alumnos
7	16		13	9
8	18		14	19
9	12		15	4
10	6		16	6
11	16		17	9
12	24		18	14

Tabla 5.19. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

desertores							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 2	Bloque 3	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
6	6	0	0	-	-		-
18	19	-1	1	1	-1	-1	
16	9	7	7	2.5	2.5		2.5
16	9	7	7	2.5	2.5		2.5
12	4	8	8	4	4		4
24	14	10	10	5	5		5
				5	1	1	14
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.20. Obtención del valor n y del estadístico T correspondientes a los bloques 2 y 3. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (sí existe cambio estadístico en el número de alumnos **desertores** al comparar las estructuras **Individualista vs. Colaborativo**).

❖ Inscritos (Individualista vs. Colaborativo)

inscritos				
Bloque 2		vs.	Bloque 3	
grupo	alumnos		Grupo	alumnos
7	52		13	41
8	29		14	51
9	43		15	52
10	22		16	52
11	54		17	44
12	49		18	48

Tabla 5.21. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

inscritos							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 2	Bloque 3	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
49	48	1	1	1	1		1
43	52	-9	9	2	-2	-2	
54	44	10	10	3	-3	-3	
52	41	11	11	4	-4	-4	
29	51	-22	22	5	5		5
22	52	-30	30	6	6		6
				6	9	9	12
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.22. Obtención del valor n y del estadístico T correspondientes a los bloques 2 y 3. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el número de alumnos **inscritos** al comparar las estructuras **Individualista vs. Colaborativo**).

❖ Promedio (Individualista vs. Colaborativo)

promedio				
Bloque 2		vs.	Bloque 3	
grupo	promedio		Grupo	promedio
7	7.5		13	7.5
8	6.9		14	7.9
9	7.5		15	8.5
10	7.4		16	8.4
11	7.9		17	8.7
12	7.3		18	8.7

Tabla 5.23. Datos de muestra de los bloques 1 y 2.

promedio							
Reacomodo		Diferencias		Rangos			
Bloque 2	Bloque 3	d	$ d $	rango	con signo	$-R$	$+R$
7.5	7.5	0	0	-	-	-	-
7.9	8.7	-0.8195	0.81955	1	-1	-1	
7.4	8.4	-0.9321	0.93207	2	-2	-2	
6.9	7.9	-0.9659	0.96591	3	-3	-3	
7.5	8.5	-1.037	1.03696	4	-4	-4	
7.3	8.7	-1.4259	1.42588	5	-5	-5	
				5	0	15	0
				n	T	$\Sigma -R $	$\Sigma +R $

Tabla 5.24. Obtención del valor n y del estadístico T correspondientes a los bloques 2 y 3. Los rangos toman el mismo orden del valor absoluto de la diferencia d .

Resultado

Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (**sí existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Colaborativo**).

Aplicación de la Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon

Hipótesis

H_0 :	<i>Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (las dos poblaciones son idénticas).</i>
H_a :	<i>Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (las dos poblaciones no son idénticas).</i>

Individualista vs. Individualista

❖ aprobados

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		n_1	6	α
aprobados	12	18	21	37	17	7	30	7	28	14	37	24		n_2	6	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	6	8	1	10	5	2	3	12	9	7	4	11		TU	51	
aprobados	7	7	12	14	17	18	21	24	28	30	37	37		CAMBIO	NO	
rango	1.5	1.5	3	4	5	6	7	8	9	10	11.5	11.5		TL	29	0.10
Suma	2		3		5	6	7				12		34	TU	49	
Suma		2		4				8	9	10		12	44	CAMBIO	NO	

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ reprobados

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		n_1	6	α
reprobados	4	7	7	7	11	8	6	4	3	2	1	1		n_2	6	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	11	12	10	9	1	8	7	2	3	4	6	5		TU	51	
reprobados	1	1	2	3	4	4	6	7	7	7	8	11		CAMBIO	SI	
rango	1.5	1.5	3	4	5.5	5.5	7	9	9	9	11	12		TL	29	0.10
Suma					6			9	9	9	11	12	55.5	TU	49	
Suma	2	2	3	4		6	7						22.5	CAMBIO	SI	

Resultado

Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (**sí existe cambio** estadístico en el número de alumnos **reprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ desertores

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		n_1	6	α
desertores	4	13	24	7	22	10	16	18	12	6	16	24		n_2	6	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	1	10	4	6	9	2	7	11	8	5	3	12		TU	51	
desertores	4	6	7	10	12	13	16	16	18	22	24	24		CAMBIO	NO	
rango	1	2	3	4	5	6	7.5	7.5	9	10	11.5	11.5		TL	29	0.10
Suma	1		3	4		6				10	12		35.5	TU	49	
Suma		2			5		8	8	9			12	42.5	CAMBIO	NO	

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ inscritos

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		n_1	6	α
inscritos	20	38	52	51	50	25	52	29	43	22	54	49		n_2	6	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	1	10	6	8	2	9	12	5	4	3	7	11		TU	51	
inscritos	20	22	25	29	38	43	49	50	51	52	52	54		CAMBIO	NO	0.10
rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.5	10.5	12		TL	29	
Suma	1		3		5			8	9	11			36.5	TU	49	
Suma		2		4		6	7				11	12	41.5	CAMBIO	NO	

Resultado Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ promedio

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		n_1	6	α
promedio	7.25	7.40	7.43	7.57	6.82	6.60	7.50	6.91	7.48	7.44	7.89	7.28		n_2	6	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	6	5	8	1	12	2	3	10	9	7	4	11		TU	51	
promedio	6.60	6.82	6.91	7.25	7.28	7.40	7.43	7.44	7.48	7.50	7.57	7.89		CAMBIO	NO	0.10
rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		TL	29	
Suma	1	2		4		6	7				11		31	TU	49	
Suma			3		5			8	9	10		12	47	CAMBIO	NO	

Resultado Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

Individualista vs. Colaborativo

❖ aprobados

Grupo	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		n_1	6	α
aprobados	30	7	28	14	37	24	32	29	48	46	35	33		n_2	6	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	8	10	12	9	14	7	13	18	17	11	16	15		TU	51	
aprobados	7	14	24	28	29	30	32	33	35	37	46	48		CAMBIO	SI	
rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		TL	29	0.10
Suma	1	2	3	4		6				10			26	TU	49	
Suma					5		7	8	9		11	12	52	CAMBIO	SI	

Resultado Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (sí existe cambio estadístico en el número de alumnos **reprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ reprobados

Grupo	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		n_1	6	α
reprobados	6	4	3	2	1	1	0	3	0	0	0	1		n_2	6	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	13	15	16	17	11	12	18	10	9	14	8	7		TU	51	
reprobados	0	0	0	0	1	1	1	2	3	3	4	6		CAMBIO	SI	
rango	2.5	2.5	2.5	2.5	6	6	6	8	9.5	9.5	11	12		TL	29	0.10
Suma					6	6	8	10		11	12	52.5	TU	49		
Suma	2.5	2.5	2.5	2.5			6			9.5			25.5	CAMBIO	SI	

Resultado Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (sí existe cambio estadístico en el número de alumnos **reprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ desertores

Grupo	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		n_1	6	
desertores	16	18	12	6	16	24	9	19	4	6	9	14		n_2	6	α
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	15	10	16	13	17	9	18	7	11	8	14	12		TU	51	
desertores	4	6	6	9	9	12	14	16	16	18	19	24		CAMBIO	NO	
rango	1	2.5	2.5	4.5	4.5	6	7	8.5	8.5	10	11	12		TL	29	0.10
Suma		3				6		9	9	10		12	47.5	TU	49	
Suma	1		2.5	4.5	4.5		7				11		30.5	CAMBIO	NO	

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ inscritos

Grupo	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		n_1	6	
inscritos	52	29	43	22	54	49	41	51	52	52	44	48		n_2	6	α
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	10	8	13	9	17	18	12	14	7	15	16	11		TU	51	
inscritos	22	29	41	43	44	48	49	51	52	52	52	54		CAMBIO	NO	
rango	1	2	3	4	5	6	7	8	10	10	10	12		TL	29	0.10
Suma	1	2		4			7		10			12	36	TU	49	
Suma			3		5	6		8		10	10		42	CAMBIO	NO	

Resultado

Se acepta la hipótesis H_0 : Ambas muestras provienen de poblaciones con la misma distribución (**no existe cambio** estadístico en el **promedio** de los grupos al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

❖ promedio

Grupo	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		n_1	6	
promedio	7.50	6.91	7.48	7.44	7.89	7.28	7.50	7.88	8.52	8.37	8.71	8.71		n_2	6	α
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		TL	27	0.05
Grupo	8	12	10	9	7	13	14	11	16	15	17	18		TU	51	
promedio	6.91	7.28	7.44	7.48	7.50	7.50	7.88	7.89	8.37	8.52	8.71	8.71		CAMBIO	SI	
rango	1	2	3	4	5.5	5.5	7	8	9	10	11.5	11.5		TL	29	0.10
Suma	1.00	2.00	3.00	4.00	5.50			8.00					23.5	TU	49	
Suma						5.50	7.00		9.00	10.00	11.50	11.50	54.5	CAMBIO	SI	

Resultado Se acepta la hipótesis H_a : Ambas muestras provienen de poblaciones con distribuciones diferentes (**sí existe cambio** estadístico en el número de alumnos **reprobados** al comparar las estructuras **Individualista vs. Individualista**).

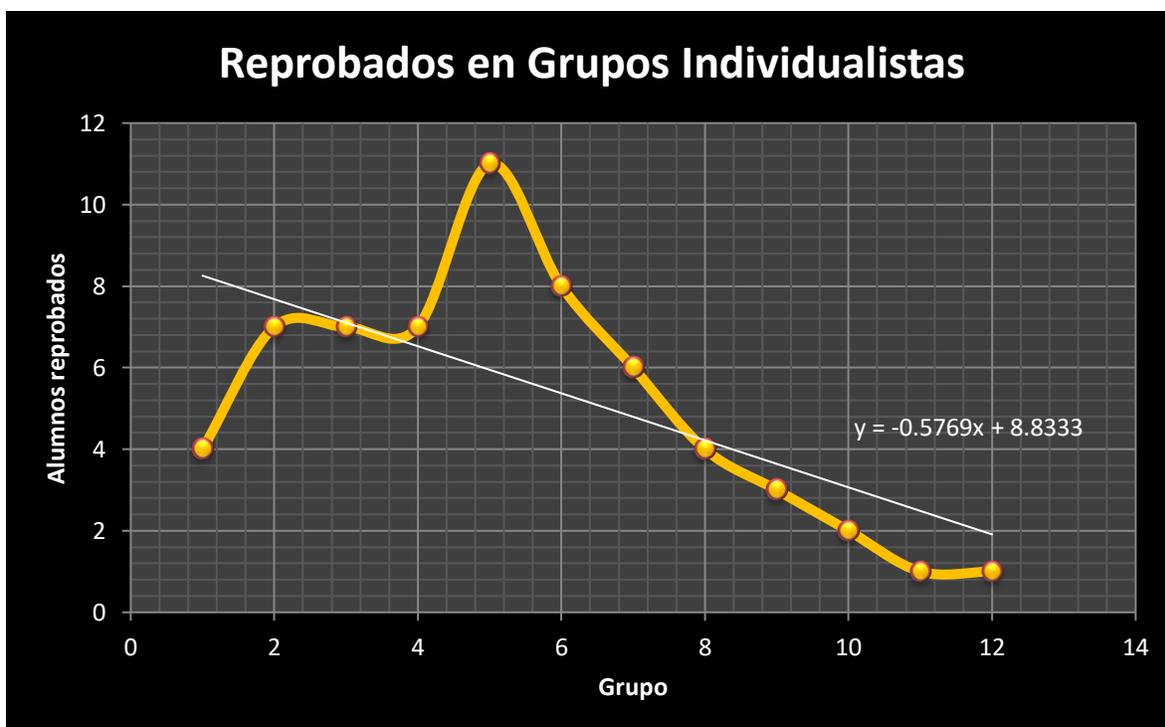
Conclusión

			$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.10$	
	n_1	n_2	TL	TU	TL	TU
	6	6	27	51	29	49
Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon						
Estatus	INDIVIDUALISTA vs. INDIVIDUALISTA					
	ΣR_1	ΣR_2	CAMBIO	CAMBIO		
aprobados	34	44	NO	NO		
promedio	31	47	NO	NO		
reprobados	55.5	22.5	SI	SI		
desertores	35.5	42.5	NO	NO		
inscritos	36.5	41.5	NO	NO		

Tabla 5.25. Resumen de resultados al aplicar la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon, en el que se comparan datos del *Bloque 1 vs. Bloque 2* (Individualista vs. Individualista).

Los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, muestra de manera contundente, ningún avance en el aprovechamiento por parte de los alumnos. No hubo cambios en todos los casos, excepto que, el número de alumnos reprobados disminuyó.

Esto significa que manteniendo una estructura de aprendizaje individualista no cambia estadísticamente hablando, el número de alumnos aprobados, ni el promedio del grupo. Sin embargo sorprende que la única categoría que si registra un cambio es el de *reprobados* que al graficar la tendencia se observa en la figura 5.1:



Gráfica 5.1 Línea de tendencia de los alumnos reprobados en los doce grupos de estructura individualista.

Que el número de alumnos reprobados disminuya, tal como se ve en la Gráfica 5.1, debe tomarse como algo positivo. Es posible que esta mejora se deba a la experiencia que semestre a semestre va adquiriendo el profesor. Sin embargo, este avance es muy paulatino, poco perceptible y poco significativo.

En resumen,

Al comparar los resultados en grupos en los que se implementó una estructura de **aprendizaje individualista**, se pudo comprobar que

NO EXISTE UN CAMBIO SIGNIFICATIVO en el aprendizaje de los alumnos.

Ahora bien, en lo que toca a la prueba entre grupos **individualistas vs. colaborativos**, los resultados son muy distintos, como se muestran en la siguiente tabla:

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
Estatus	INDIVIDUALISTA vs. COLABORATIVO			
	<i>n</i>	<i>T</i>	CAMBIO	α
aprobados	6	1.5	SI	0.10
promedio	5	0	SI	0.10
reprobados	5	0	SI	0.10
desertores	5	1	SI	0.10
inscritos	6	9	NO	

Tabla 5.26. Resumen de resultados al aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, en el que se comparan datos del *Bloque 2 vs. Bloque 3* (Individualista vs. Colaborativo).

		$\alpha = 0.05$		$\alpha = 0.10$	
n_1	n_2	<i>TL</i>	<i>TU</i>	<i>TL</i>	<i>TU</i>
6	6	27	51	29	49

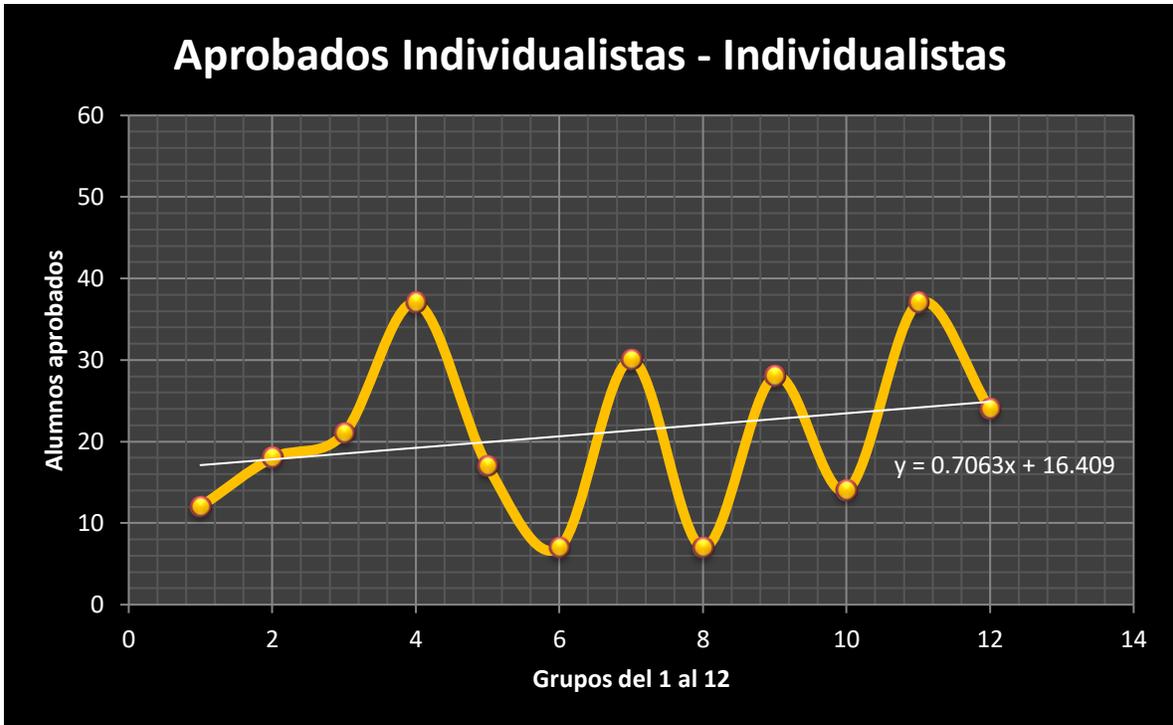
Prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon				
Estatus	INDIVIDUALISTA vs. COLABORATIVO			
	ΣR_1	ΣR_2	CAMBIO	CAMBIO
aprobados	26	52	SI	SI
promedio	23.5	54.5	SI	SI
reprobados	52.5	25.5	SI	SI
desertores	47.5	30.5	NO	NO
inscritos	36	42	NO	NO

Tabla 5.27. Resumen de resultados al aplicar la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon, en el que se comparan datos del *Bloque 2 vs. Bloque 3* (Individualista vs. Colaborativo).

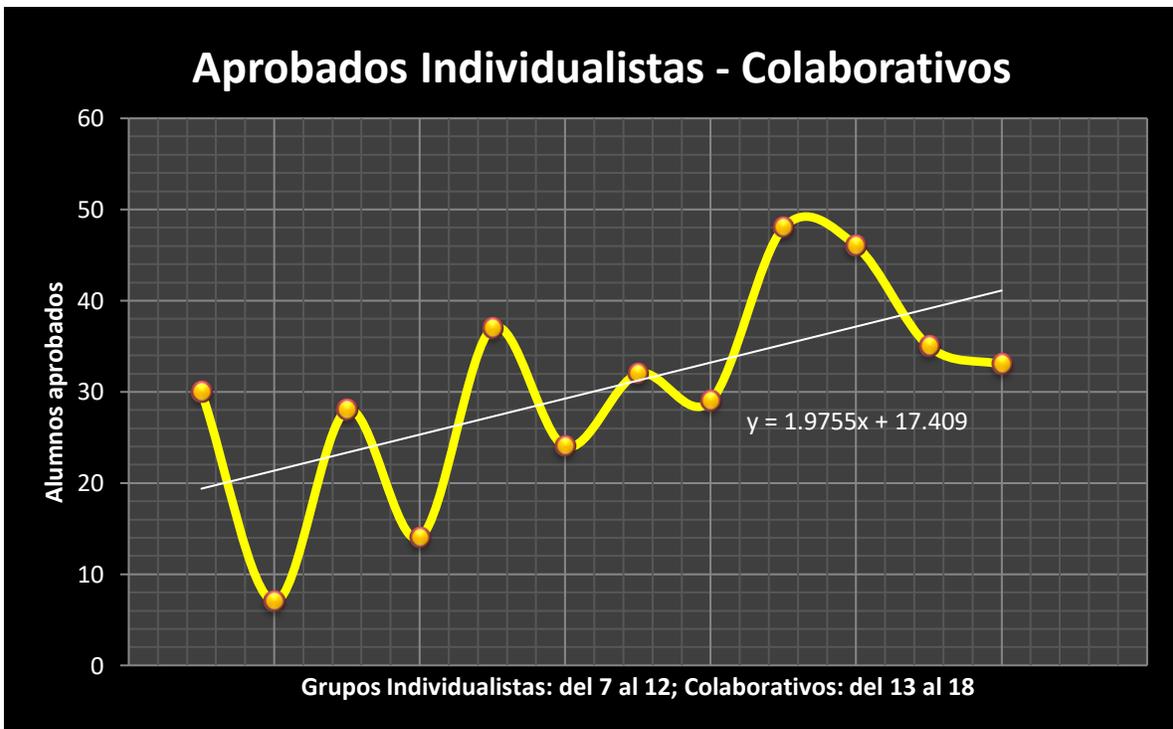
Al hacer la comparación de resultados entre los grupos individualistas y los colaborativos, se observa una evidente diferencia. Todas las categorías registraron cambio estadístico, con excepción de alumnos *inscritos*, algo que ya era esperado, pues en nada tiene que ver la estrategia didáctica y el número de alumnos inscritos en un curso. Sin embargo, quise incluir esta categoría en el análisis como un indicador de la correcta aplicación de la prueba de análisis, esto es, si se hubiera reportado un cambio, daría evidencia de un error en la aplicación de la prueba.

El número de alumnos *aprobados* se incrementó significativamente. En las siguientes gráficas se puede apreciar la línea de tendencia entre las dos pruebas, individualista vs. individualista, e individualista vs. colaborativo.

En la gráfica 5.2 se observa una especie de estancamiento en el número de alumnos aprobados, comparado con la tendencia clara hacia arriba de los grupos colaborativos en la Gráfica 5.3.

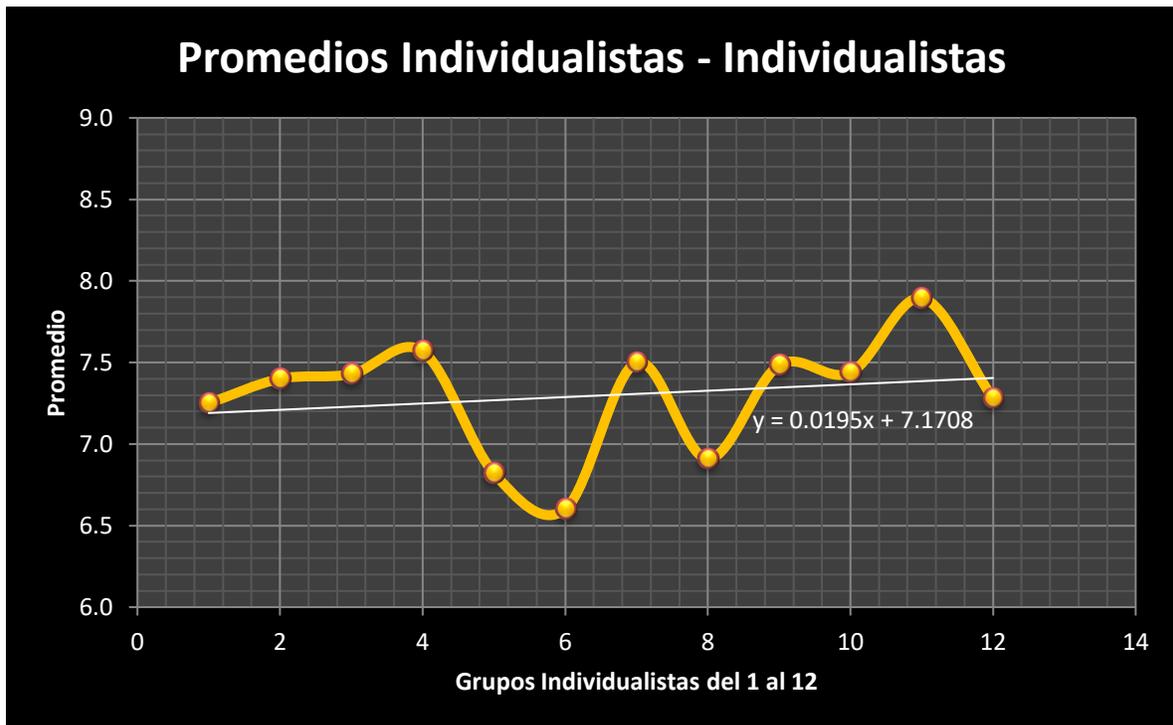


Gráfica 5.2 Línea de tendencia de los alumnos aprobados en los doce grupos de estructura individualista.

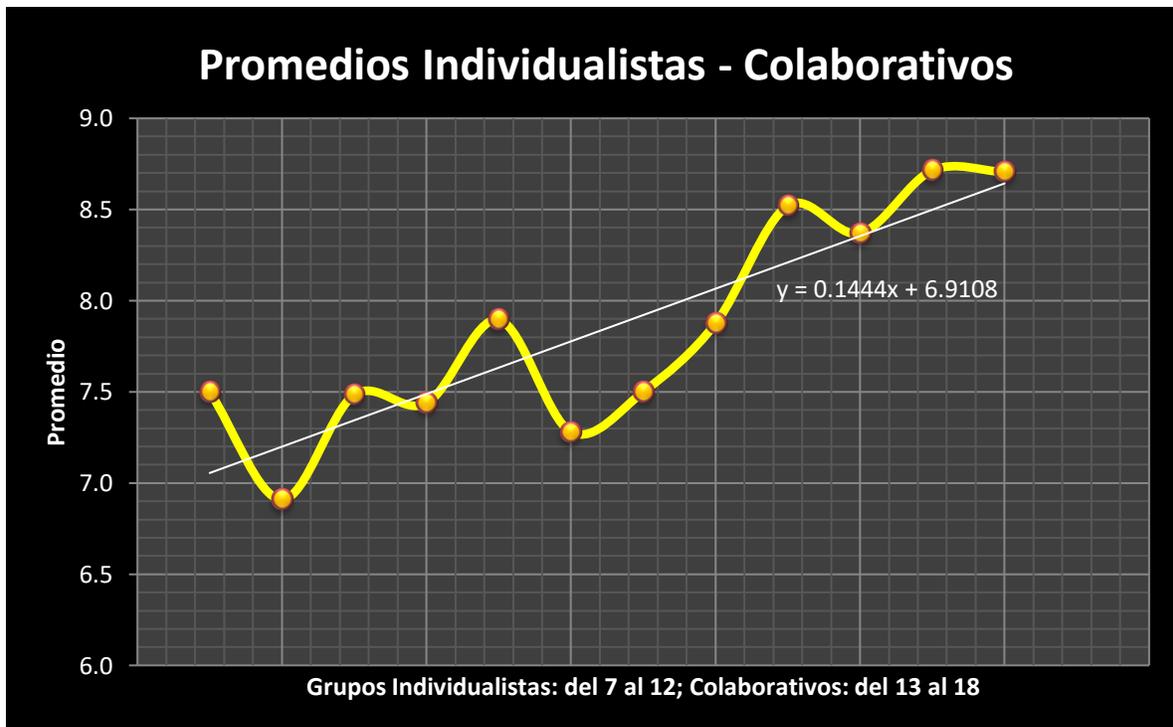


Gráfica 5.3 Tendencia de los alumnos aprobados en los grupos de estructura individualista y colaborativa.

El promedio del grupo también se incrementó.

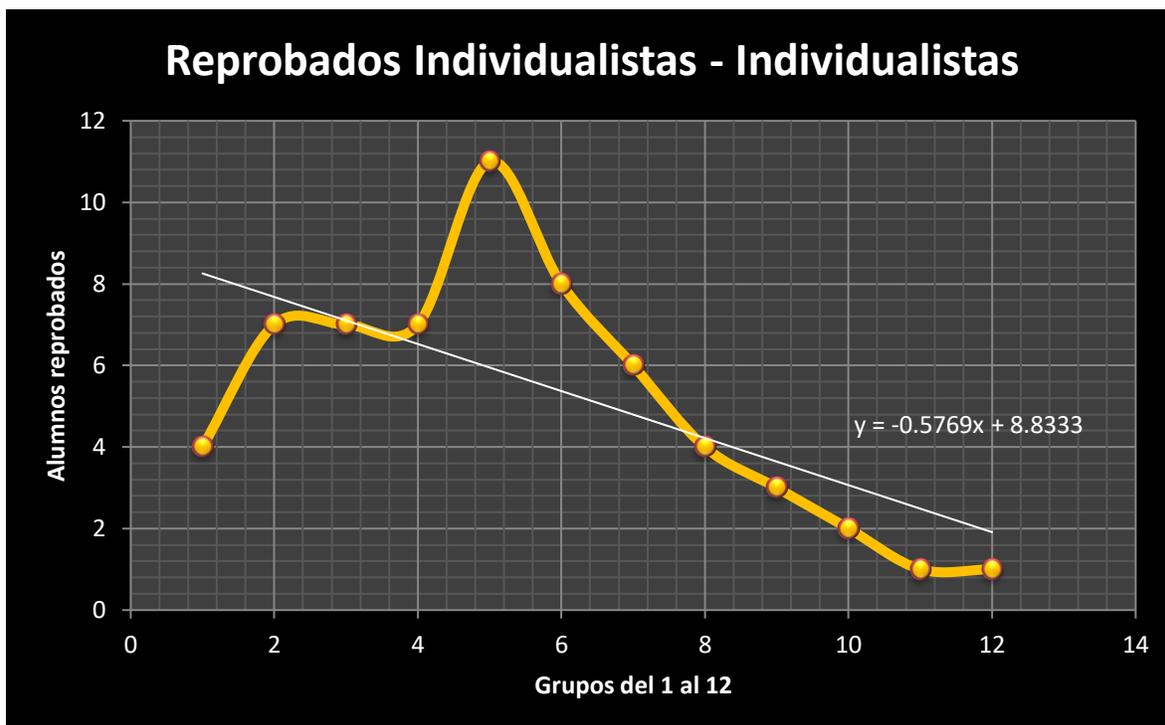


Gráfica 5.4 Línea de tendencia de los alumnos aprobados en los doce grupos de estructura individualista.

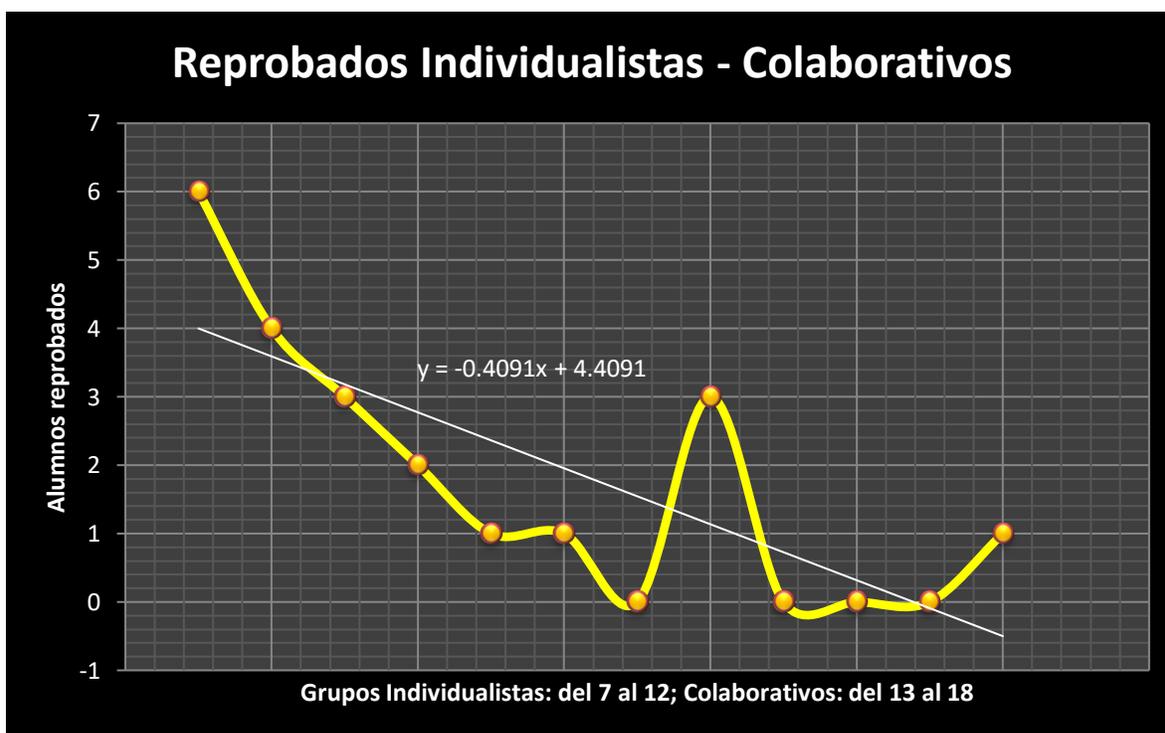


Gráfica 5.5 Tendencia de los alumnos aprobados en los grupos de estructura individualista y colaborativa.

Los alumnos *reprobados* disminuyeron, caso evidente pues al incrementarse el número de *aprobados* debe disminuir el de *reprobados*.

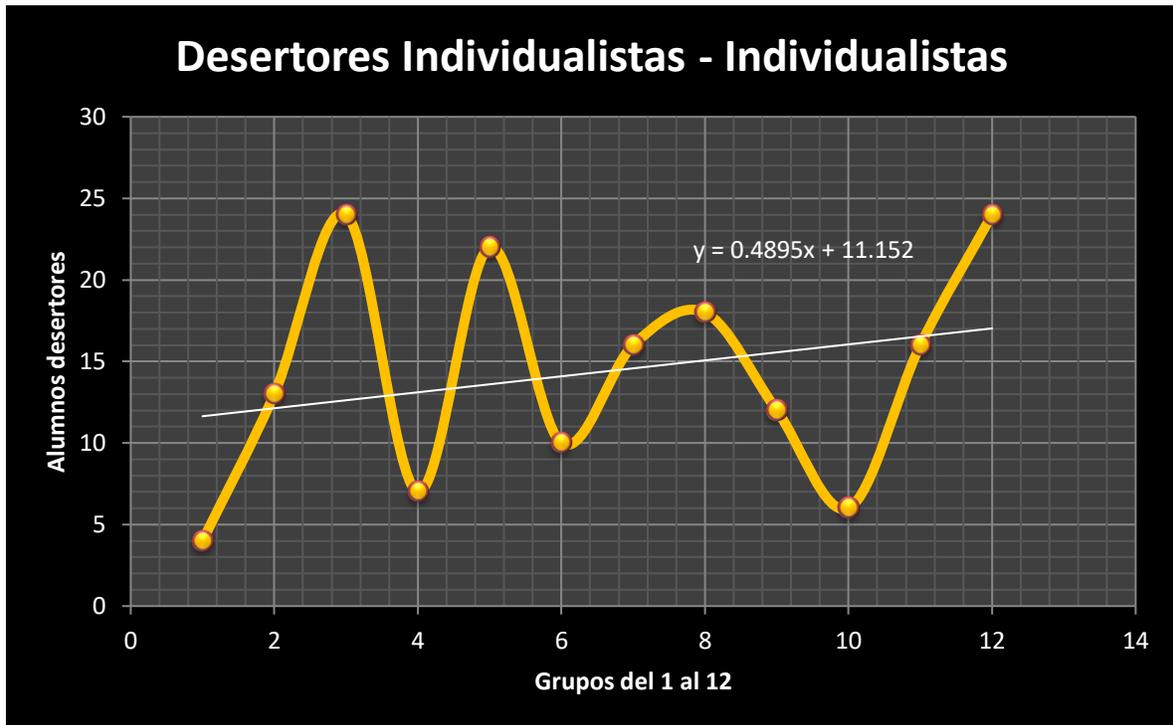


Gráfica 5.6 Línea de tendencia del número de alumnos reprobados en los doce grupos individualistas.

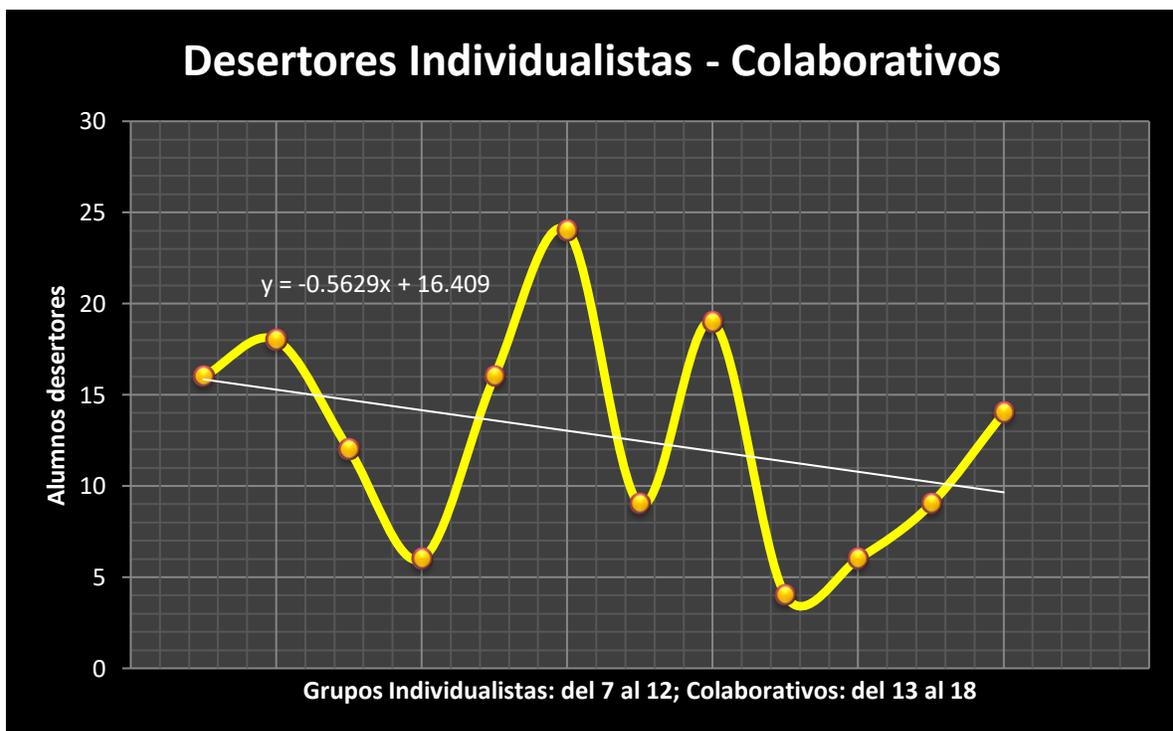


Gráfica 5.7 Tendencia de los alumnos reprobados en los grupos de estructura individualista y colaborativa.

En cuanto a *desertores*, mientras que en los grupos individualistas sube la tendencia, en los colaborativos, baja.



Gráfica 5.8 Línea de tendencia del número de alumnos desertores en los doce grupos individualistas.



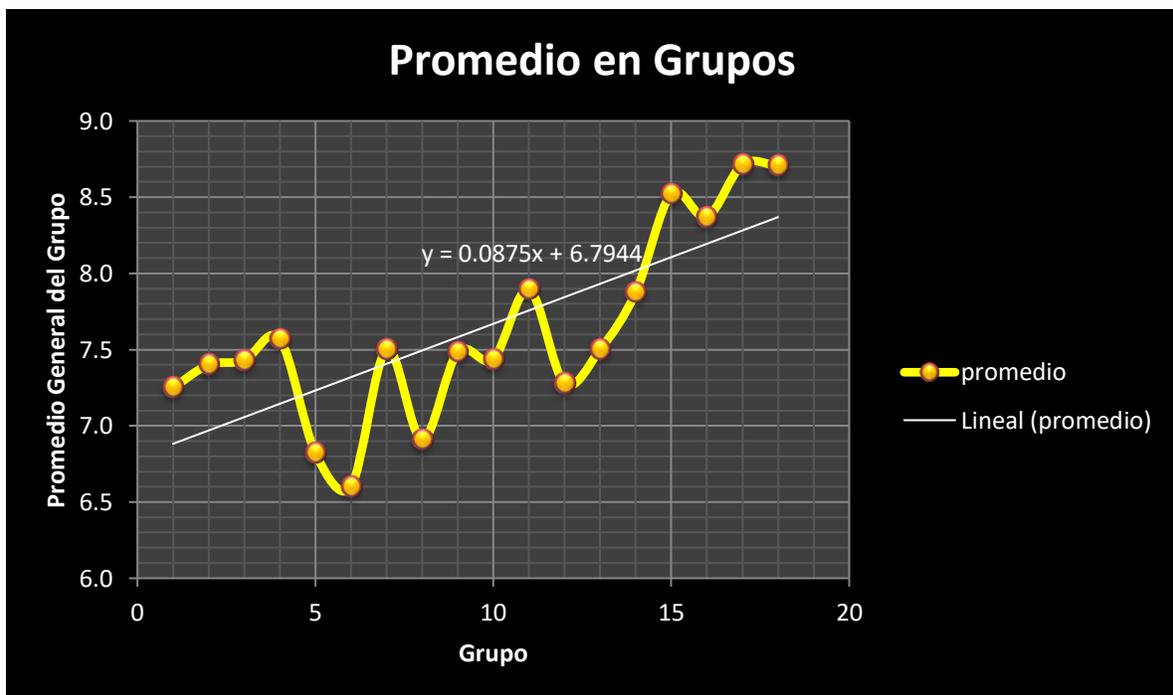
Gráfica 5.9 Tendencia de los alumnos desertores en los grupos de estructura individualista y colaborativa.

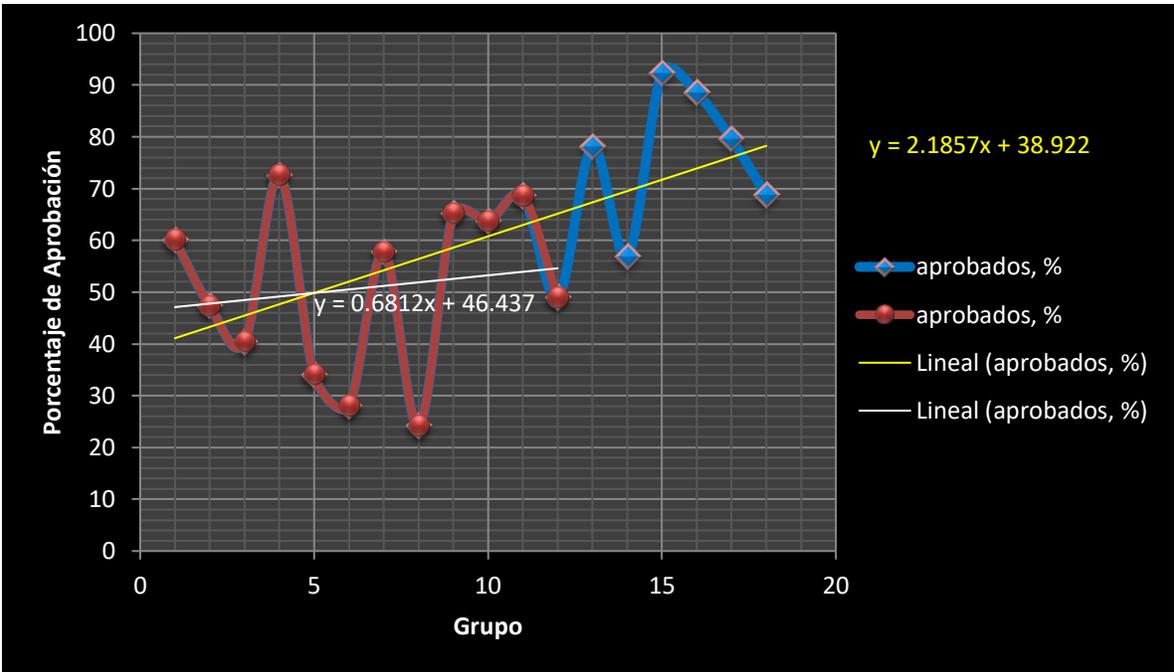
En resumen:

Al comparar los resultados en grupos en los que se implementó una estructura de **aprendizaje colaborativo**, se pudo comprobar que

EXISTE UN CAMBIO POSITIVO SIGNIFICATIVO en el aprendizaje de los alumnos.

En las siguientes gráficas se observa la progresión de este índice.





CAPÍTULO 6

Conclusiones

Una de las experiencias más satisfactorias del ser humano es cosechar el fruto de su trabajo y ver recompensado su esfuerzo. Para mí como docente, esos frutos son el avance y el aprovechamiento de mis alumnos; y el trabajo ha sido la implementación de una estrategia que finalmente dio los resultados esperados, no obstante, la complejidad que caracteriza el proceso enseñanza-aprendizaje.

Aplicar una estrategia como ésta, no garantiza que los objetivos se alcanzarán siempre. Hay muchas variables involucradas que he podido identificar en el proceso, pero debe haber muchas otras que ni siquiera he podido distinguir, pero sé que están presentes.

Confirmación de los supuestos

He logrado el diseño y la implementación de una estrategia de aprendizaje colaborativo donde el número de alumnos que trabajaron con la estrategia lograron un mayor aprovechamiento del curso de Matemáticas Avanzadas, y el número de alumnos reprobados disminuyó a cero en algunos casos; así mismo, disminuyó el número de los que abandonaron el curso.

La eficacia de la estrategia es evidente al comparar los resultados de los grupos que trabajaron colaborativamente, contra los que trabajaron en una estructura individualista; no obstante, los resultados han sido avalados mediante pruebas estadísticas que corroboran plenamente los supuestos: los alumnos lograron una “mejor comprensión y apropiación de los temas y la consecuente aprobación del curso”; además, se disminuyó (y en algunos casos incluso se erradicaron) “los altos índices de reprobación y deserción en la asignatura”.

La rica experiencia pedagógica de todo su proceso

Si fuera necesario, aclaro: no es mi intención posicionar esta estrategia, como “la panacea de la educación”, y mucho menos como una “receta”. Pretendo mostrar el abanico pedagógico, cognitivo, social y disciplinar, entre quienes nos vimos involucrados, haciendo especial énfasis en los alumnos. Y advertir la necesidad de un profundo sustento teórico antes de aplicar estrategias didácticas como ésta, así mismo considerar cuidadosamente la intervención oportuna y situada por parte del docente.

Dicho lo anterior, he presentado mi estrategia desde una postura más personal: el avance más significativo en mi ejercicio profesional como docente. Si hoy tuviera que decidir entre aprendizaje individualista o colaborativo, definitivamente elegiría colaborativo por las razones ya expuestas.

El Constructivismo es socio-cultural

Se ha podido comprobar el origen social de los procesos psicológicos de los seres humanos, tal como lo afirma el constructivismo socio-cultural. Como lo expone Vigotsky, la cultura juega un papel fundamental en el desarrollo del individuo. Y cada brigada como un subentorno del entorno principal de aprendizaje, el aula, constituyó un micro ecosistema cultural, con lenguaje, formas y costumbres propios. En este contexto, fue de suma importancia la movilidad física dentro del aula, porque facilitó las interacciones entre alumnos en su respectiva brigada; en esta estructura, el alumno no puede seguir ni experimentar su propio aprendizaje aisladamente.

Según la teoría del constructivismo como conocimiento activo, el conocimiento no se recibe pasivamente, ni a través de los sentidos, ni por medio de la simple comunicación; es construido activamente por el sujeto cognoscente. Sin embargo, el planteamiento del constructivismo radical de Von Glasersfeld, habla de la exigencia de la “socialidad” por parte de la función de la cognición adaptativa, en términos de “una construcción conceptual de los otros”. No obstante, la experiencia en esta propuesta ha sido “una construcción conceptual *con* los otros”, la suma y síntesis de las experiencias comunes, y compartidas para formar conceptos y dar significado a los conocimientos construidos. Es diálogo e intercambio, que permitió observar que el desarrollo del individuo no se reduce únicamente a los cambios que acontecen en su interior, también involucra otras subjetividades que se construyen a partir de su propio campo experiencial, pero bidireccional del individuo hacia los otros y de los otros al individuo en una comunicación asertiva. Esto resultó ser clave para que la interdependencia positiva emergiera. Si bien la primera interacción es con la experiencia individual, la experiencia con los otros es igual de (o tal vez más) importante para construir lo que conoce sobre la base de la experiencia propia, la organización del mundo experiencial del sujeto, y no al descubrimiento de una realidad ontológica objetiva.

La Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky

“La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver problemas independientemente, y el nivel de desarrollo potencial, determinado mediante la resolución de problemas bajo la guía de adultos o en colaboración con otros compañeros más capaces”, es lo que Vigotsky definió como Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) (Vigotsky, 1979).

La metodología en la conformación de las brigadas, inicialmente jerarquizadas con: un titular, el más experto en actitudes positivas y conocimientos previos de la materia, un supervisor, también experto, aunque no tanto como el titular, y los cuatro integrantes poco expertos, que conformaron la brigada, puso el contexto necesario y suficiente para que emergiera de allí la zona de desarrollo próximo de Vigotsky. Ha sido evidente la elasticidad de la mente del alumno integrante de brigada, en el sentido de que su aprendizaje se vio impulsado hacia distintas direcciones, según *el contexto y las prácticas socioculturales* (Hernández, 1999) que caracterizaron su brigada, al interactuar con sus compañeros más aptos o más expertos, y eventualmente, la zona pasó de ser estrictamente propiedad del aprendiz, a ser una realidad creada en construcción conjunta con los otros

compañeros de su brigada, no sólo en el desarrollo de habilidades y estrategias de la asignatura, sino también dentro de lo comunicativo y social.

El diseño de actividades con un nivel de dificultad apropiado ha sido fundamental para que la ZDP opere haciendo que cada integrante descubriera su nivel actual, y a la vez contrastarlo con el nivel de desarrollo próximo o potencial, al que pueden acceder mediante la asistencia de uno o más compañeros, más competentes en esa actividad. La identificación de ambos niveles, en cuanto a sus características y sus diferencias han sido imprescindibles para que el profesor, en su papel de mediador cognitivo, brinde ayuda y apoyo al alumno. Principal y preferentemente, desde la misma brigada se asistió al alumno en su tránsito hacia su desarrollo potencial, la efectividad de este acompañamiento, se hizo evidente después, en la evaluación, donde el alumno mostró su capacidad de hacer lo que en su momento hizo en colaboración con sus compañeros. La mediación cultural emergida dentro de la brigada en cierto tipo de actividades educativas, redujo la diferencia entre los niveles de desarrollo actual y potencial del alumno. He aquí una respuesta a la interrogante de (Hernández, 1999) “¿Cómo conseguir —por medio de qué medios socioculturales y de qué tipo de interacciones— que el otro llegue a ser o a hacer lo que aún no es o puede hacer cuando actúa por sí solo (con sus propios medios cognitivos)?”.

Hacia un aprendizaje co-elaborativo

El panorama ideal para mí, es llevar a nivel institucional una cultura colaborativa basada e incentivada por el aprendizaje colaborativo. Los planes y programas de estudio se tendrían que diseñar principalmente en esta estructura, y así, los alumnos serán capaces de construir o modificar colectivamente sus conocimientos mediante la discusión e interacción en pequeños grupos, manteniendo su aprendizaje siempre al día de los acontecimientos globales.

Los estudiantes poco a poco se familiarizarían con ello, y adquirirían destreza para conformar comunidades de trabajo y aprendizaje. Aprender en grupo y socializar el aprendizaje con la construcción y modificación colectiva del conocimiento, será viable dada la discusión, la revisión o la síntesis de ideas que esta estructura permite a los estudiantes al promover su aprendizaje de manera individual y colectivo.

Los estudiantes se tornarían activos en su propio aprendizaje, profundizando sus conocimientos o su comprensión de un concepto preguntando y discutiendo las ideas con sus pares, evaluando la información que reciben para su posterior análisis hasta llegar a un consenso. Experimentarían la satisfacción de alcanzar un nivel superior al que habrían podido llegar trabajando de manera individual.

En cuanto a los docentes, tendrán que dejar el esquema tradicional donde se piensa del profesor como el portador del saber, y el alumno como simple receptor y espectador. En vez de eso, el docente deberá tomar el rol de guía y tutor en el proceso de aprendizaje de los alumnos (Knowledge Building International Project (KBIP), 2014).

Conclusión final

Queda entonces confirmado que el aprendizaje colaborativo potencia en los estudiantes, habilidades, seguridad, autoestima, creatividad y autonomía en el aula; habilidades éstas, básicas para el aprendizaje. Pero no sólo esto, también potencian el desarrollo de sus capacidades y habilidades sociales mediante la participación activa. La educación no tiene por qué ser una experiencia individualista; el ensimismamiento y aislamiento dificulta el aprendizaje. Nuestra cultura se está volviendo más egocéntrica, moralmente relativa, individualista y narcisista. Esto dificulta el aprendizaje como experiencia social. El individuo cultural contemporáneo demanda, privacidad, comodidad, poco compromiso, uniformidad, no rendir cuentas, y permanecer plácidamente absorto e inserto en sí mismo. Así, el entorno social tiende a desaparecer y descomponerse en miles o millones de microentornos, o entornos puntuales, discretos, cuyo funcionamiento social es restringido por su invariabilidad en tiempo y poca o nula influencia hacia los demás. La realidad socio-cultural no puede funcionar así. El planteamiento educativo deberá hacerse desde lo social-colaborativo, a fin de crear redes educativas que coadyuven al fortalecimiento del tejido social. Es bien sabido que uno de los tejidos sociales por excelencia es el familiar, pero otro, que puede llegar a ser igual de fuerte, es el educativo. Las redes educativas, como la academia, la camaradería, habrán de ser impulsadas a fin de formar y/o reparar el tejido social.

Es evidente la necesidad de formar o fomentar en su caso, una cultura de aprendizaje colaborativo. Se tiene la intuición y el conocimiento de ella, pero no de manera formal ni sistematizada. Los estudiantes poseen el nivel de desarrollo socio-cognitivo, conocimientos previos pertinentes y la clase de intereses, motivaciones, actitudes y expectativas congruentes con los objetivos del curso; valores particularmente indispensables para asegurar el éxito de la estrategia. Ellos se dan cuenta de que trabajar juntos es mejor que solos, sin embargo, no se les motiva ni se les dan técnicas ni espacios suficientes para lograrlo, motivo por el que, al final, prevalece el estudiante individualista, a pesar de que es bien sabido que, saliendo de las aulas, la realidad funciona en grupos: los de trabajo, los amigos, o la familia, pero nunca solos.

¿No es incongruente educar en un esquema individualista? Estamos educando en la irrealidad de la vida individualista. Un esquema donde los alumnos egresan de las instituciones educativas como productos en serie, deshumanizados, como cosas o herramientas efectivas de trabajo, pero no de la vida; esto es grave si estamos convencidos de que la vida del ser humano es más que el trabajo.

Que este trabajo y experiencia abra camino hacia una educación colaborativa.

Bibliografía

- Ackoff, R. (1979). *Rediseñando el Futuro*. Limusa.
- Alfageme, M. B. (2013). *Tesis: Modelo Colaborativo de Enseñanza-Aprendizaje en Situaciones No Presenciales: Un Estudio de Caso*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Anzieu, D., & Martin, J.-Y. (1971). *LA DINÁMICA DE LOS GRUPOS PEQUEÑOS*. Kapelusz.
- Barreto, C. H., & colaboradores. (2013). Límites del constructivismo pedagógico. *Educación y Educadores*, 11-31.
- Becerra Pérez, J. (2002). LA ENSEÑANZA A DISTANCIA Y EL APRENDIZAJE COOPERATIVO. *Simposio Internacional de Computación en la Educación*, 37-41.
- Bonals, J. (2005). *El trabajo en pequeños grupos en el aula*. Barcelona: GRAÓ.
- Bruffee, K. A. (1993). *Collaborative Learning. Higher Education, Interdependence, and the Authority of the Knowledge*. Baltimore and London: Johns Hopkins Paperbacks.
- Cardozo-Ortiz, C. E. (2011). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria. *Educación y Educadores*, 309-325.
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y Educación*. México: Progreso.
- Cerezo, C. R. (2004). Argumentos sobre la formación inicial de los docentes en educación física. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*.
- Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y Educadores*, 61-76.
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas Constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona: Graó.
- Cuseo, J. (1996). *Cooperative Learning: A Pedagogy for Addressing Contemporary Challenges & Critical Issues in Higher Education*. Marymount College: New Forums Press.
- Daza, E., & Belisario, M. (2012). *Aprendizaje Colaborativo*. Obtenido de Blog donde colaboran: Evelin Daza, Mireya Belisario, Marilu, Erika Rotundo, y más.: <http://narau-2012.blogspot.mx/>
- Definición.De.* (18 de 02 de 2014). Obtenido de Qué es, Significado y Concepto: <http://definicion.de/sociograma/>
- Díaz-Barriga, F. (2005). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: McGraw-Hill.

- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? En P. Dillenbourg, *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (págs. 1-19). Oxford: Elsevier.
- Exley, K., & Dennick, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en educación superior: Tutorías, seminarios y otros agrupamientos*. Madrid: Narcea. S.A. de Ediciones.
- Gavilán, P. (2004). *Algebra en secundaria: trabajo cooperativo en matemáticas*. Madrid: Narcea. S.A. de Ediciones.
- Gaviria, C. D., & Corredor, J. (2011). Coordinación de evidencias, explicaciones y objetivos pragmáticos en la argumentación. *Revista Colombiana de Psicología*, 43-56.
- Goikoetxea, E., & Pascual, G. (2002). Aprendizaje Cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *Educación XX1*(5), 227- 247.
- González, G. (2012). Acercamiento epistemológico a la teoría del aprendizaje colaborativo. *Revista Apertura*, <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/325/290>.
- González, G., & Díaz, L. (2005). Aprendizaje colaborativo: una experiencia desde las aulas universitarias. *Educación y Educadores, volumen 8*, 21-44.
- Hernández, G. (julio-diciembre de 1999). La zona de desarrollo próximo. Comentarios en torno a su uso en los contextos escolares. (I. d. Educación, Ed.) *Perfiles Educativos*(86).
- Iñiguez, G., & González, E. (2009). *LA COMUNICACIÓN INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL*. Eumed.net.
- Johnson, & Johnson. (1999). *Aprender Juntos y Solos*. Buenos Aires: Grupo Editorial Aique S. A.
- Johnson, & Johnson Holubec, E. (1999). *Los Nuevos Círculos del Aprendizaje. La Cooperación en el Aula y la Escuela*. Aique Grupo Editor S. A.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1975). *Learning Together and Alone: Cooperation Competition and Individualization*. New Jersey: Prentice Hall. Inc.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1992). *Positive Interdependence: key to effective cooperation*. Cambridge University: Hertz-Lazarowitz. R. Y Miller. N. Eds.
- Kagan, S. (1985). *Dimensions of cooperative classroom structures*. New York: Plenum Press.
- Knowledge Building International Project (KBIP). (2014). *La co-elaboración del conocimiento*. Obtenido de <http://kbip.co/es/node/186>
- Lacasa, P. (1993). La construcción del conocimiento: desarrollo y conflicto socio-cognitivo. Una entrevista a Willem Doise. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 5-28.

- Lobato, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, 59-76.
- Lobato, C. (1998). *El Trabajo en Grupo. Aprendizaje Cooperativo en Secundaria*. Bilbao: Servicio Editorial Universidad del País Vasco.
- Marín, N., Solano, I., & Jiménez, E. (1999). Tirando del Hilo de la Madeja Constructivista. *Enseñanza de las Ciencias*, 477-492.
- Mazarío, I., & Mazarío, A. C. (2000). EL CONSTRUCTIVISMO: PARADIGMA DE LA ESCUELA CONTEMPORÁNEA. *Monografía*. Matanzas, Cuba.
- Nussbaum, M. (s.f.). *APRENDIZAJE COLABORATIVO MEDIADO POR TECNOLOGÍA PORTÁTIL 1:1*. Obtenido de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=54&i=2&cc=1372&tm=2>
- Ovejero, A. (1990). *El Aprendizaje Cooperativo. Una Alternativa Eficaz a la Enseñanza Tradicional*. Barcelona: PPU.
- Pliego, N. (2011). El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. *Hekademos. Revista Educativa Digital*, 63-76.
- Psicopedagogia.com. (s.f.). *Psicopedagogia.com*. Obtenido de Psicología de la educación para padres y profesionales.: <http://www.psicopedagogia.com/definicion/ambientes%20pedagogicos>
- Pujolàs, P. (2002). *El Aprendizaje Cooperativo. Algunas Propuestas para Organizar de Forma Cooperativa el Aprendizaje en el Aula*. Zaragoza: Universidad de Vic.
- Ramírez, A. (2005). *El Constructivismo Pedagógico*. Acayucan: Colegio de Altos Estudios de Acayucan.
- Serrano, J. M., & Pons, R. M. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa (redie)*.
- Tovar, A. (2001). *EL CONSTRUCTIVISMO EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*. México: IPN.
- Triana, I. M. (2009). LAS CONCEPCIONES DEL APRENDIZAJE SEGÚN EL ENFOQUE HISTÓRICO CULTURAL DE VIGOSTKY.
- Vygotsky, L. (1979). *Obras escogidas* (Vol. III). Madrid: Visor.
- Vivas, P., Rojas, J., & Torras, E. (2009). *Dinámica de grupos*. Barcelona: Material docente de la UOC.
- Wackerly, D. D., Mendenhall-III, W., & Scheaffer, R. L. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. CENGAGE Learning.

