

# Utilización de un sistema *Blended Learning* en el módulo de energías renovables

**Néstor Gabriel Navas Granados**

*Universidad Autónoma de Colombia. Colombia.*  
*nnavas72@yahoo.es*

[Recibido en octubre de 2010, aceptado en marzo de 2011]

El presente estudio es parte del trabajo de investigación del Instituto Superior de Pedagogía (I.S.P.) en lo relacionado con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los cursos de formación profesional ofrecida por la Universidad Autónoma de Colombia en la modalidad presencial. La experiencia se llevo a cabo con un grupo de estudiantes de la carrera de Diseño Industrial en el diplomado de ECOEFICIENCIA, y más específicamente en el modulo de Energías Renovables, que contó con ocho sesiones presenciales de dos horas y el apoyo de las herramientas de una aula virtual bajo la plataforma Moodle. La actividad presencial sirvió de mediadora del proceso Enseñanza-Aprendizaje con relación a las acciones virtuales llevadas a cabo. Para determinar las ventajas y desventajas percibidas por los estudiantes se tuvieron en cuenta la encuesta Colles, la evaluación en línea y el número de interacciones (Clics) en el aula virtual. Se encuentra una estrecha relación entre el rendimiento académico y los Clics, la importancia de la comunicación entre los actores en el proceso enseñanza aprendizaje y las mediaciones de los contenidos y tareas.

**Palabras claves:** TIC, Modalidad Blended, Energías Renovables, Enseñanza-Aprendizaje.

## Use of a blended learning in renewable energy module

This study is part of the research work of the “Instituto Superior de Pedagogía” (I.S.P.), it relates to the use of Information Technologies and Communication Technologies (ICT) in the training courses offered by the “Universidad Autónoma de Colombia” in the presencial modality. The experiments were carried out with a group of students in the Industrial Design career at the certified ( ECOEFICIENCIA) and in the Renewable Energy module specifically, with eight sessions, of two-hours each one and the support of the tools in a virtual classroom Moodle platform. The activity was as a mediator of teaching - learning process in relation to virtual actions undertaken, in order to determine the advantages and disadvantages perceived by the students, we were taken into account the survey Colles, online assessment and the number of virtual classroom interactions (Clics). Is a close relationship between academic performance and Clics, the importance of communication between actors in the teaching-learning process and the mediation of content and tasks.

**Keywords:** TIC, Blended mode, Renewable Energies.

## Introducción

La dinámica de la sociedad actual muestra fuertes cambios en las diferentes actividades del hombre en su entorno social, especialmente, con el uso intensivo y extensivo de las herramientas tecnológicas de la información y comunicación (TIC), siendo utilizadas en casi todos los sectores de la sociedad.

En el ámbito educativo la incursión de las TIC ha conllevado a cambios en las forma de trabajar de los principales actores educativos (estudiantes, profesores, administradores, entre otros).

Existen básicamente tres modalidades de enseñanza en las entidades de educación superior, a saber: la educación de tipo presencial, la educación a distancia y una combinación de estas dos modalidades denominada educación mixta (Blended learning).

La educación de tipo presencial (cara a cara) esta presente en la mayoría de instituciones de educación y son parte del antiguo paradigma.

La educación a distancia ha jugado un papel de bajo impacto; sin embargo, con el apoyo de las nuevas tecnologías, se ha denominado aprendizaje en línea (e-learning) y está siendo considerada de vital importancia en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

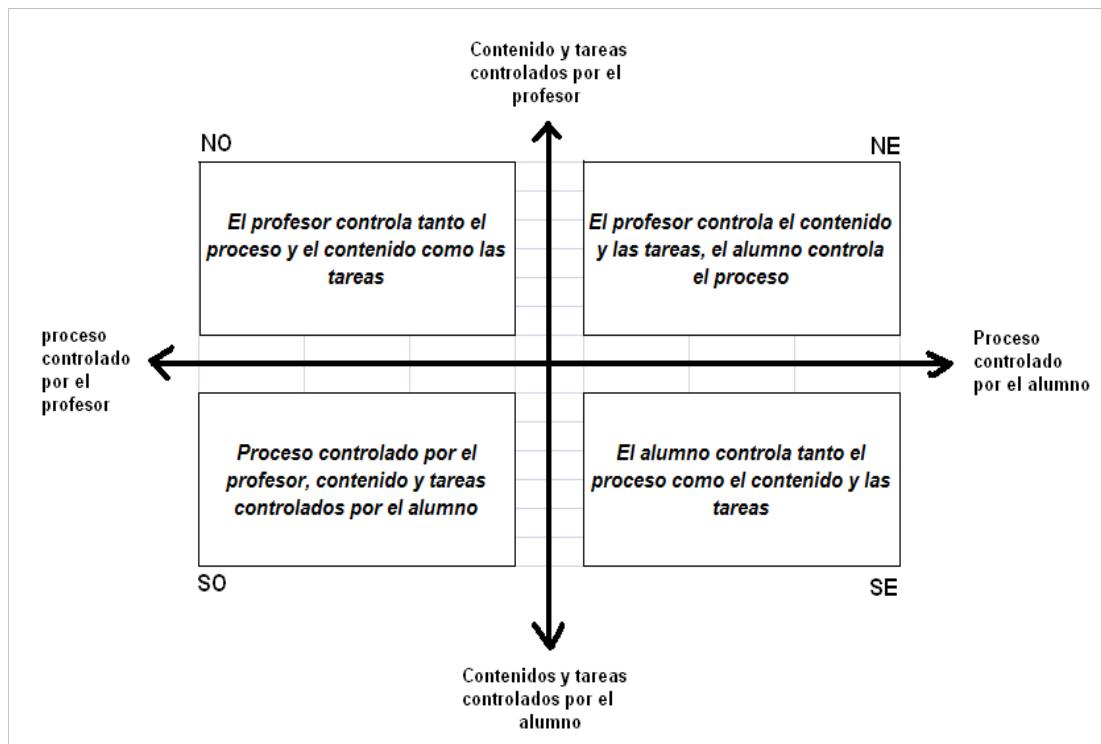


Figura 1. Cuadricula de paradigmas pedagógicos (Commeey & Stephenson, 2001).

Coomey y Stephenson (2001) elaboraron una propuesta basada en el cruce de dos ejes que configuran cuatro cuadrantes y a la que denominan *e-Learning Pedagogy Paradigm Grid*.

La figura 1 presenta un plano cartesiano donde el eje horizontal presenta el grado de control del profesor (semieje negativo; O: oeste) y del estudiante (semieje positivo; E: este), en el proceso de aprendizaje. En el eje vertical se presenta el grado de control del profesor (semieje positivo; N: norte) y del estudiante (semieje negativo; S: sur) respecto a los contenidos y actividades o tareas.

Según Coomey y Stephenson, las variaciones entre las diferentes pedagogías del aprendizaje en línea (e-learning) se pueden ubicar en cada uno de los cuadrantes, como se explica a continuación:

- El cuadrante noroeste (NO) representa la tarea específica determinada por el profesor, propio del modelo industrial, el alumno no ejerce ningún control sobre el proceso ni el contenido.
- En el cuadrante noreste (NE), el profesor controla los contenidos y las tareas, el estudiante controla el proceso.
- En el cuadrante sureste (SE), el estudiante controla tanto el contenido y las tareas como su proceso de aprendizaje.
- El cuadrante suroeste (SO) representa las actividades gestionadas por el alumno, propio del modelo constructivista y postindustrial con el control del profesor sobre el proceso.

La situación ideal estaría dada por una combinación adecuada de los cuadrantes, sin llegar a los extremos en cualquiera de los casos. La estructura de la modalidad e-learning dificulta llevar a cabo con éxito esta tarea; una solución es la combinación de los métodos tradicional y e-learning; esta mezcla lleva al aprendizaje denominado Blended learning. El Departamento de Educación y Capacitación (DET) del Reino Unido, proporciona una definición de aprendizaje mixto "como aquellos enfoques que combinan el aprendizaje en línea y el enfoque cara a cara" (DET, 2003).

Heinze et al. (2006) definen el Blended Learning (BL), como "*el aprendizaje que se facilita por la eficaz combinación de diferentes modalidades de aplicación, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, y se basa en una comunicación transparente entre todas las partes implicadas a un curso*".

Este modelo BL conlleva a tener unos docentes con sus propias características, así como, los estudiantes que estén en dicho proceso. Salmon (2002) afirma: "los profesores deben ser profesionales formados, capaces de entender el medio y el entorno en el que trabajan, hábiles en los sistemas que están a su disposición y capaces de llevar a cabo cualquiera de las funciones que requiere este tipo de trabajo".

La figura 2 presenta el modelo denominado E-Moderating diseñado por Salmon (2000). Está constituido por cinco procesos por los que pasa un estudiante a medida que interactúa con la tecnología.

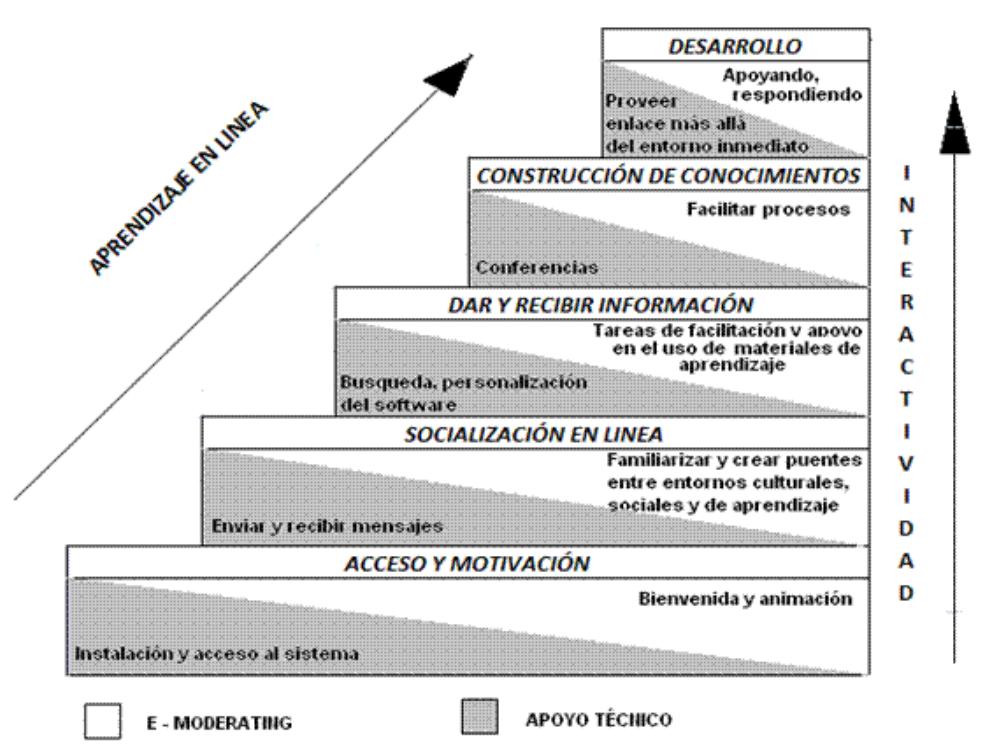


Figura 2. El modelo E-Moderating. Reproducido con permiso de Gilly (Salmon, 2002).

- El acceso individual y la capacidad de los participantes de utilizar las herramientas tecnológicas. El estudiante accede al sistema.
- La socialización en línea, los estudiantes participantes en forma individual establecen sus identidades en línea y encuentran a otros con los que interactúan.
- Intercambio de información, los estudiantes intercambian información.

- Hasta la etapa tres, incluida ésta, aparece una forma de cooperación, es decir, apoyo a las metas de cada estudiante.
- Construcción de conocimiento, mediante los debates del grupo, volviéndose más colaborativa la forma de participación.
- Desarrollo e innovaciones, los participantes buscan más beneficios del sistema buscando ser más independientes, explorando nuevas formas de aprendizaje en la red.

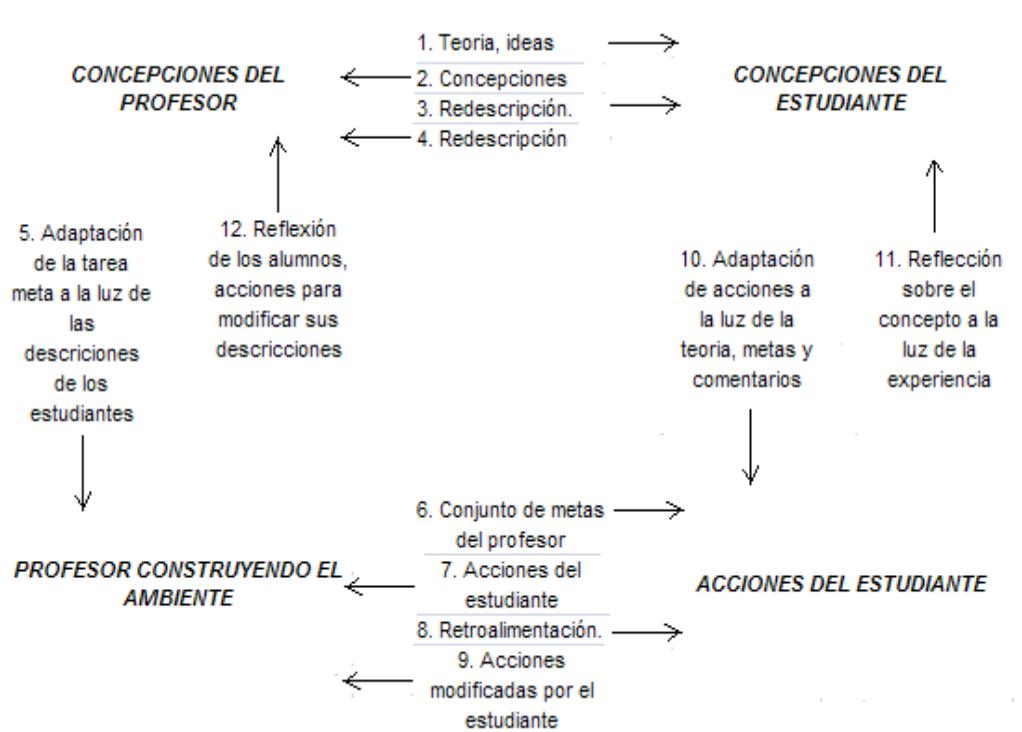
El eje vertical presenta la interactividad, que va en aumento entre los estudiantes a medida que suben de nivel.

Es importante diferenciar entre el docente en línea con el docente presencial en un aula. Bonk et al. (2001) formularon cuatro funciones claves para los instructores en línea, a saber: pedagógica, social, gestora y tecnológica.

En la figura 3, se presenta el marco conversacional de Laurillard (2002), el cual consta de doce pasos, con tres procesos; a saber:

- Discusión: el estudiante establece un dialogo con el profesor (pasos 1-4).
- Interacción: el docente fija unas actividades al estudiante (pasos 6 y 7), el docente modifica las actividades fijadas (pasos 8 y 9).
- Reflexión: los pasos 5 y 12 presentan las reflexiones y cambios realizadas por el profesor y los pasos 10 y 11 las reflexiones y cambios realizado por el estudiante.

La ventaja de este modelo es la oportunidad que tiene el profesor de evaluar la comprensión por parte de los estudiantes y aclarar las posibles dudas que estos tengan.



**Figura 3.** Un marco referencial para el análisis de los medios de comunicación para la Educación. (Laurillard, 2002).

## Estudio de caso

Tomando como referentes teóricos el modelo E-Moderating y el marco conversacional de Laurillard, se desarrolla la experiencia con 19 estudiantes que cursan el modulo de energías renovables en el diplomado de Ecoeficiencia.

Se contó con ocho sesiones presenciales de dos horas cada una, con intervalo de siete días entre cada sección, un aula virtual en la plataforma Moodle con sus respectivas herramientas (cuestionarios, foros, tareas, entre otras).

En una sesión presencial, se siguieron las cinco fases del modelo E-Moderating. Cabe anotar que los estudiantes ya habían cursado en su totalidad las asignaturas de la carrera de Diseño industrial, lo cual facilitaba el aprendizaje en los aspectos tecnológicos. En esta sesión se aplicó la encuesta Colles y se dejaron las actividades a desarrollar en línea de forma asincrónica para la siguiente sesión.

Las actividades propuestas al grupo fueron: lectura y discusión de documentos sobre la temática de energía; elaboración de mapas conceptuales sobre la lectura; actividades propuestas en las lecturas, y desarrollo de un cuestionario de 20 preguntas de forma individual.

A partir de la segunda sesión, el docente utilizaba el marco conversacional de Laurillard. Con ello determinaba el grado de comprensión por parte de los estudiantes mediante la conversación directa sobre las dificultades encontradas, socialización de los mapas y actividades propuestas en las lecturas, así como las respuestas al cuestionario.

Esta dinámica se aplicó consecutivamente hasta el final del módulo. En la última sesión se aplicó nuevamente la encuesta Colles y se dejó el examen final para que lo contestaran en línea y de forma asincrónica.

## Datos y resultados

En la tabla 1 aparecen los resultados en escala unitaria de cada una de las actividades desarrolladas en el módulo.

Las notas fueron distribuidas con los siguientes porcentajes: parciales en línea 65% (col\_1), participación presencial 10% (col\_2), mapas en medio electrónico 10% (col\_3), actividades en línea 10% (col\_4), encuesta Colles 5%; en la (col\_5) de los Clics (número interacciones en el curso virtual; mínimo 162 y máximo 895).

La tabla 2 muestra las correlaciones por rango de Spearman, entre cada par de variables. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1, y miden la fuerza de la asociación entre las variables. También se muestra, entre paréntesis, el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente.

El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P por debajo de 0,05 indican correlaciones significativamente altas, con un nivel de confianza del 95%.

Los siguientes pares de variables tienen valores-P por debajo de 0,05: Col\_1 y Col\_6, Col\_2 y Col\_3, Col\_2 y Col\_4, Col\_2 y Col\_5, Col\_3 y Col\_4 y Col\_3 y Col\_5.

Aplicando la correlación de Spearman, para cada columna de datos, se obtienen los resultados presentados en la tabla 2. Se utilizó, para ello, el paquete estadístico *statgraphics*.

Nº	GR	Col_1	Col_2	Col_3	Col_4	Col_5	Col_6
2	1	0,85	1,00	0,86	0,88	1,00	0,37
4	1	0,87	1,00	0,97	0,76	1,00	0,50
9	1	0,82	0,63	0,36	0,62	0,50	0,37
5	2	0,89	1,00	0,97	0,76	1,00	1,00
15	2	0,90	0,88	0,99	0,69	0,50	0,59
10	3	0,76	0,38	0,36	0,62	0,50	0,34
17	3	0,71	0,88	0,71	0,59	1,00	0,33
11	4	0,83	0,75	0,36	0,62	0,50	0,50
12	4	0,60	0,88	0,99	0,69	1,00	0,23
13	4	0,56	0,88	0,99	0,69	1,00	0,18
16	4	0,72	0,88	0,71	0,59	1,00	0,29
3	5	0,72	1,00	0,86	0,88	1,00	0,32
7	5	0,85	1,00	0,73	0,64	1,00	0,47
8	5	0,85	0,63	0,36	0,62	0,50	0,38
14	5	0,63	1,00	0,99	0,69	1,00	0,23
1	6	0,61	1,00	0,86	0,88	1,00	0,34
18	6	0,75	1,00	0,83	0,87	0,50	0,35
6	7	0,85	0,88	0,73	0,64	1,00	0,38
19	7	0,75	0,88	0,83	0,87	1,00	0,73

**Tabla 1.** Notas obtenidas por los estudiantes en el módulo de Energías Renovables.

	Col_1	Col_2	Col_3	Col_4	Col_5
Col_2	0,0127 (19)				
	0,9570				
Col_3	-0,1580 (19)	0,5906 (19)			
	0,5025	0,0122			
Col_4	-0,0188 (19)	0,7206 (19)	0,6169 (19)		
	0,9366	0,0022	0,0089		
Col_5	-0,3117 (19)	0,5852 (19)	0,4814 (19)	0,3349 (19)	
	0,1860	0,0130	0,0411	0,1554	
Col_6	<b>0,8471</b> (19)	0,0028 (19)	-0,1709 (19)	0,1077 (19)	-0,2486 (19)
	0,0003	0,9905	0,4684	0,6477	0,2915

**Tabla 2.** Resultados de la Correlación Ordinal de Spearman, Tamaño de Muestra y Valor-P.

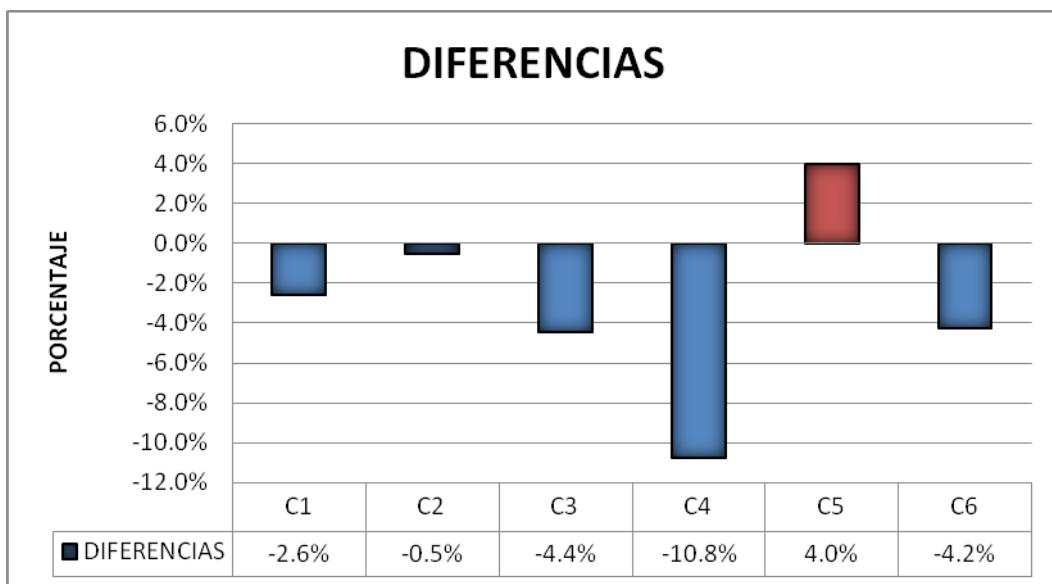
En el caso de los datos de las notas de parciales en línea (col\_1) y los Clics (col\_6), se obtiene un coeficiente de correlación de 0,8471. Esto significa que existe una asociación alta entre estos datos. También cabe mencionar el grado de asociación, aunque en menor valor entre los datos de la participación presencial (col\_2) con los datos de las actividades, mapas y encuesta Colles. Igualmente el coeficiente de correlación de 0,6169 entre los datos de los mapas y actividades en línea.

Categorías y Preguntas	F	I	F	I
RELEVANCIA (C1)				
Mi aprendizaje se centra en asuntos que me interesan.	4,29	4,38		
Lo que aprendo es importante para mi práctica profesional.	4,53	4,63	4,29	4,42
Aprendo cómo mejorar mi práctica profesional.	4,29	4,50		
Lo que aprendo tiene relación con mi práctica profesional	4,06	4,19		
PENSAMIENTO REFLEXIVO (C2)				
Pienso críticamente sobre cómo aprendo.	4,35	4,00		
Pienso críticamente sobre mis propias ideas.	4,29	4,50	4,16	4,19
Pienso críticamente sobre las ideas de otros estudiantes.	3,76	3,94		
Pienso críticamente sobre las ideas que leo.	4,24	4,31		
INTERACTIVIDAD (C3)				
Explico mis ideas a otros estudiantes.	3,59	4,13		
Pido a otros estudiantes que me expliquen sus ideas.	3,18	3,50	3,28	3,5
Otros estudiantes me piden que explique mis ideas.	3,06	3,25		
Otros estudiantes responden a mis ideas.	3,29	3,13		
APOYO DEL TUTOR (C4)				
El tutor me estimula a reflexionar.	3,47	4,13		
El tutor me anima a participar.	3,41	3,94	3,6	4,14
El tutor ejemplifica las buenas disertaciones.	3,82	4,13		
El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.	3,71	4,38		
APOYO DE LOS COMPAÑEROS (C5)				
Otros estudiantes me animan a participar.	3,18	2,81		
Los otros estudiantes elogian mi contribución.	3,29	3,25	3,31	3,11
Otros estudiantes valoran mi contribución.	3,29	3,31		
Los otros estudiantes empatizan con mis esfuerzos por aprender.	3,47	3,06		
INTERPRETACION (C6)				
Entiendo bien los mensajes de otros estudiantes	3,88	4,06		
Los otros estudiantes entienden bien mis mensajes.	3,82	4,00	3,87	4,08
Entiendo bien los mensajes del tutor.	4,00	4,25		
El tutor entiende bien mis mensajes.	3,76	4,00		

Tabla 3. Valores promedio de los resultados de la encuesta Colles al final (F) e inicial (I) del modulo.

## Encuesta Colles

Se aplicó la encuesta “Constructivist On-Line Learning Environment Survey” (Colles), la cual consta de seis escalas con cuatro preguntas cada una. Esta fue aplicada al inicio y al final del modulo (ver tabla 3). Los valores promedio en las categorías de la relevancia, pensamiento reflexivo e interpretación que las nuevas tecnologías le aportan a su aprendizaje los estudiantes las consideran mayor a 4,0 (buena). En lo relacionado con el apoyo del tutor, apoyo de los compañeros y la interactividad, la calificación es menor a 4,0 (aceptable).



**Figura 4.** Diferencias entre los valores promedio final inicial de la encuesta Colles.

La Figura 4 presenta las diferencias entre los valores promedios de las encuesta contestadas por los estudiantes al inicio y al final del módulo. Se observa un aumento del 4,0 % en lo relacionado con el apoyo de los compañeros; un valor decreciente del 10,8 % en relación con el apoyo del tutor, así como un menor valor para las categorías de relevancia con el 2,6%, pensamiento reflexivo 0,5%, interactividad 4,4% e interpretación con el 4,2%.

Con relación a la forma en que ellos veían el apoyo de las herramientas y actores del proceso enseñanza/aprendizaje (plataforma, foros, tareas, cuestionarios, compañeros y docentes, entre otros), el hecho de que la evolución de la percepción decreciera puede ser debido a que los estudiantes venían trabajando, en un alto porcentaje, bajo la modalidad presencial; la cual, en el ámbito universitario es lo más habitual.

En cuanto, a lo relacionado con el estilo pedagógico desarrollado, de acuerdo con el diagrama de Coomey y Stephenson, se inicia el trabajo en el cuadrante NO, llegando al final a trabajar en el cuadrante SO.

## Conclusiones

El modelo educativo *Blended Learning* ofrece una alternativa viable porque facilita el aprendizaje autónomo y colaborativo mediado por las TIC.

Para que el modelo pedagógico tenga éxito, el docente junto con sus estudiantes deben tender al cuadrante SE, en este caso, se empezó en el cuadrante NO y se terminó en el cuadrante SO.

La discusión, interacción y reflexión de los contenidos y tareas entre el profesor y los estudiantes fueron el eje central de estudio realizado (modelo conversacional de Laurillard).

El coeficiente de correlación de 0,8471 entre las notas de parciales en línea y los Clics muestran una estrecha correlación entre el número de veces que el estudiante interactúa en el aula virtual con su rendimiento académico.

Las expectativas de los estudiantes frente al modelo mediado por las TIC inicialmente fueron altas, aunque al utilizarlas disminuyeron debido posiblemente a la influencia del modelo tradicional de enseñanza en la educación Superior.

## Referencias

- Aleksej Heinze et al. (2006). *Reflections On The Use Of Blended Learning*. Published by the University of Salford. ISBN: 0902896806. [en línea]. En: URL <<http://www.edu.salford.ac.uk/her/>> (Consulta, 20 de agosto de 2010).
- Coomey, M., y Stephenson, J., (2001) “Online learning: it is all about dialogue, involvement, support and control-according to research”. En Stephenson, J. (Ed), *Teaching and Learning Online: Pedagogies for New Technologies*, Kogan Page, Londres.
- DET, (2003). *Blended Learning*, NSW Department of Education and Training of United Kingdom.
- Laurillard, D. (2002). *Rethinking university teaching: A Framework for the effective use of educational technology*. London: Routledge/Falmer.
- Salmon, G. (2000). *E-Moderating: The key to teaching and learning online*. London: Kogan Page.
- Salmon, G. (2002). *E-Tivities : The key to active online learning*. London: Kogan Page.
- Giraldo Marin, Lillyana María and Atehortua Correa, Luis Fernando. (2010, junio) “Communities of practice: a strategy for democratization of knowledge in organizations”. *Ingierencia Universidad de Medellin*, vol.9, 16, pp.141-150. ISSN 1692-3324.
- Statgraphics Centurión XV es la quinceava versión de Statgraphics para PC's [en línea]. En: URL <<http://statgraphics.programas-gratis.net/>> (Consulta, 1 de septiembre de 2010).
- The Constructivist On-Line Learning Environment Survey (COLLES) [en linea]. En: URL <<http://surveylearning.moodle.com/colles/>> (Consulta, 20 de agosto de 2010).