

APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN CURSOS DE CIENCIAS BÁSICAS. PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE INGENIERÍA.

María Alejandra Peralta Müller
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
maperalta@ucn.cl

Oscar Maltés Pérez
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
omaltes@ucn.cl

Clotilde Pizarro Marín
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
cpizarrom@ucn.cl

Arturo Vallejos Araya
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
avallejosa@ucn.cl

Erika Rojas Milla
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
ejrojas@ucn.cl

Nancy Araya Torres
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
nancya@ucn.cl

Liliana Licuime Miranda
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
licuime@ucn.cl

Bianca Passteni Barraza
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
jpassteni@ucn.cl

Claudia Villalobos Huerta
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
cvillalobos@ucn.cl

Javier Barahona Joo
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
jbarahona@ucn.cl

Sonia Cortés Mena
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
scm013@alumnos.ucn.cl

Nicole Pizarro Peralta
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
npp011@alumnos.ucn.cl

Yoely Rojas Valenzuela
Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo.
yrv002@alumnos.ucn.cl

RESUMEN

En este trabajo se presenta, la aplicación de metodologías activas en cursos de Ciencias Básicas para estudiantes de primer año de las carreras de Ingenierías Civil Industrial, Civil en Computación e Informática, Prevención de Riesgos y Medio Ambiente, Acuicultura y Biología Marina, que cursan las asignaturas de matemática, física y química en la sede Coquimbo, Universidad Católica del Norte.

El objetivo es aplicar las metodologías activas; **TBL y C+OSCAR**, para evaluar la percepción de los estudiantes, respecto de las actividades didácticas definidas en la encuesta de percepción desarrollada por CIMET.

El Departamento de Enseñanza de las Ciencias Básicas de la Universidad Católica del Norte, Sede Coquimbo, ha decidido desarrollar una investigación que logre determinar el impacto de metodologías activas y la medición de resultados de aprendizaje en asignaturas de ciencias básicas.

En esta oportunidad se muestran los resultados preliminares de dicha investigación.

PALABRAS CLAVES: Metodologías Activas, TBL, C+OSCAR, Percepción estudiantil, Autoaprendizaje, Resultado de Aprendizaje, Trabajo en Equipo, Resolución de Problemas.

INTRODUCCIÓN

En Chile, como en muchos otros lugares del mundo, se viene trabajando desde hace varios años en una educación por competencias, dada la demanda por dar cumplimiento a los resultados de aprendizaje de los perfiles de los profesionales de hoy. No se debe entender sólo como una búsqueda de cumplir con criterios economicistas sino más bien como la necesidad de formar profesionales integrales, críticos y con responsabilidad social y ambiental (Castillo y Cabrerizo, 2010).

En el contexto actual de la educación universitaria, estamos transitando hacia un estudiante con mayor protagonismo en su proceso de enseñanza aprendizaje, donde su rol contempla ser un aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable (Fernández, 2006) quedando de manifiesto que su participación actual dentro del proceso educativo, para la adquisición de conocimiento y habilidades debe ir transformándose, por lo cual es necesaria la aplicación de métodos activos que brinden ventajas adicionales por sobre los métodos tradicionales.

La Universidad Católica del Norte (UCN) utiliza un modelo educativo basado en competencias el cual contempla como uno de sus pilares fundamentales la educación centrada en el aprendizaje (PE UCN 2017). El Proyecto Educativo (PE) de la institución, no ajeno a la contingencia actual, define las características del profesional que se desea entregar al país, y además, constituye una guía para avanzar en el desarrollo de una formación cuyo centro debe ser la excelencia y la calidad, con una educación que contribuya con egresados/as autónomos/as, responsables socialmente, con sólidos valores, orientados a la eficiencia y poseedores de un saber conceptual sobresaliente.

Considerando los requerimientos actuales en la formación profesional y en línea con el proyecto educativo institucional es que un equipo de docentes del Departamento de Enseñanza de las Ciencias Básicas de la UCN ha implementado metodologías activas, C+OSCAR y TBL, en

estudiantes de primer año, durante el primer semestre de 2017, en asignaturas de las áreas de Matemática, Física y Química, con la finalidad de determinar preliminarmente el impacto perceptivo de estas metodologías y comparar la percepción respecto de los métodos tradicionales de enseñanza aprendizaje. El instrumento utilizado corresponde a una encuesta, de Percepción construida y validada por el Centro de Innovación Metodológica (CIMET) de la UCN.

DESARROLLO

Se implementaron dos metodologías activas siendo una de ellas **C+OSCAR** (Maltes O., Pizarro C., Peralta M. A. y Burgos V., SOCHEDI, 2016), la cual fue creada por profesores de Química de la UCN en el año 2014, para promover en los estudiantes la adquisición de aprendizajes profundos, significativos y conscientes. La otra es **TBL** (del inglés "Team Based Learning") que es una metodología de trabajo colaborativo. Ambas metodologías mezclan aspectos de la docencia tradicional con trabajo individual y grupal.

A continuación se describen las metodologías empleadas, señalando cada una de las actividades desarrolladas y los contenidos intervenidos.

A) C+OSCAR

La aplicación de la innovación en el aula se inicia explicando a los estudiantes en el primer día de clases, cómo serán abordados los Resultados de Aprendizaje de la Asignatura, en base a esta metodología.

La metodología C+OSCAR, (Maltés O., Pizarro C., Peralta M.A., Burgos V., SOCHEDI 2016), metodología activa relacionada con la metacognición y el pensamiento crítico, según, Santiago Mol, Marina y Pellicer, en su manual, "La Inteligencia que aprende. La inteligencia ejecutiva explicada a los docentes", Pág. 199, establece que: *"El pensamiento crítico es el máximo nivel de metacognición, porque se encarga de evaluar la verdad de las afirmaciones, la corrección de los argumentos, la validez de las evaluaciones, la bondad o maldad de nuestros actos."*

Es por las razones anteriores que usar y aplicar esta metodología transversal, contribuye a la búsqueda informada y rigurosa de estrategias que permite, desarrollar en los estudiantes el pensamiento reflexivo y crítico, la comprensión científica, tomar decisiones en el proceso de aprendizaje y en el logro de aprendizajes significativos.

La metodología, C+OSCAR, se sustenta, en tres dimensiones: el autoaprendizaje, el trabajo en equipo y la resolución de problemas. Al aplicar esta metodología permite a los estudiantes una mayor organización del tiempo y de la información disponible para adquirir los aprendizajes definidos y el logro de los objetivos planteados. Para contribuir a esta organización y generar metacognición, se utiliza una estrategia didáctica representada gráficamente por una flecha, que muestra cómo el estudiante se apropia de su aprendizaje de manera reflexiva, crítica, cognitiva, (Diseño y creación. O. Maltés, 2016), que va desde: el, ¿Qué vamos a hacer?, hasta, ¿Qué vamos a obtener?, tal como se observa en la Figura 1.

La organización del aprendizaje en función de la Figura 1 y la aplicación de la metodología activa C+OSCAR, permite al estudiante un proceso de metacognición al apropiarse y estar consciente del aprendizaje significativo que se necesita para lograr un Resultado de Aprendizaje, (RA), y aplicarlo en la resolución de problemas de procesos industriales y medioambientales.

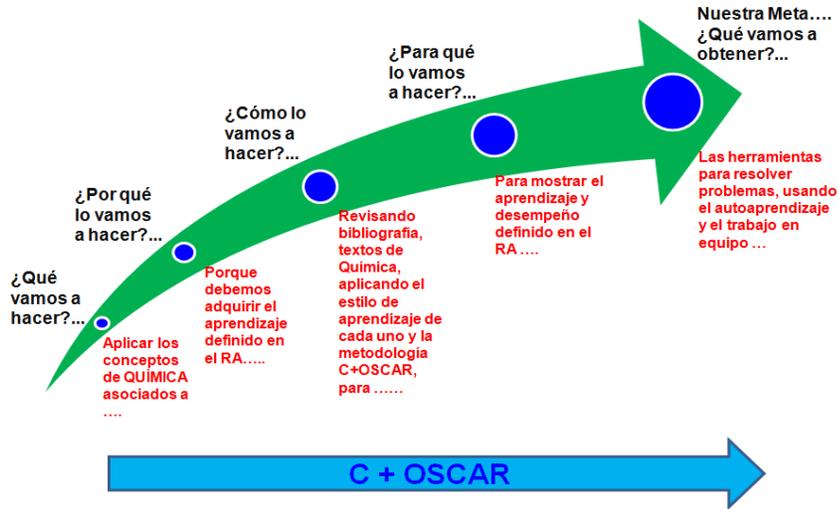


Figura 1. Organización y apropiación del aprendizaje y aplicación de C+OSCAR

Esta metodología de aprendizaje, se aplicó, en el curso de Química General para las Carreras de Ingeniería de Base Científica: (Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil en Computación e Informática); de Base Tecnológica (Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente), en el desarrollo de tres casos integradores y en las carreras de Ingeniería en Acuicultura y Biología Marina.

B) TBL

El aprendizaje basado en equipos es una metodología creada a fines de 1970 por Larry Michaelsen, profesor de la Universidad de Oklahoma que está asociada al aprendizaje colaborativo, donde el rol del estudiante es activo en la construcción de su propio aprendizaje, guiado por el profesor que cumple una función totalmente distinta a la del docente tradicional.

La metodología TBL considera tres etapas fundamentales en su aplicación las cuales se muestran en la Figura 2. Dichas etapas fueron consideradas para su aplicación y desarrollo en asignaturas de primer año en la UCN, sede Coquimbo. El profesor de cada asignatura seleccionó las unidades y planificó las clases (sesiones) a realizar durante el semestre.

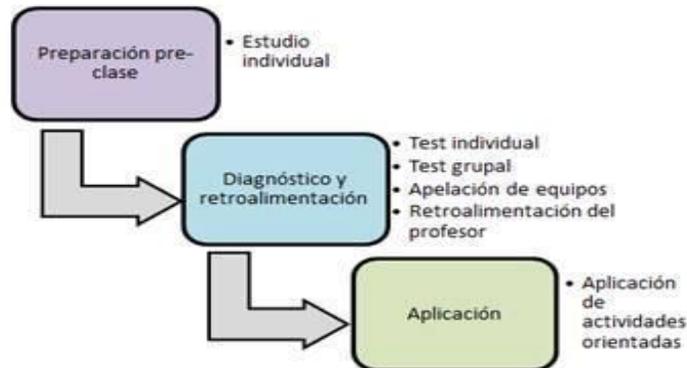


Figura 2. Etapas del Aprendizaje Basado en Equipos (TBL)
Fuente: Adaptación de Michaelsen, Sweet y Parmalee (2009)

Previo a la aplicación de la metodología, al igual que con C+OSCAR, en el primer día de clases los estudiantes son informados respecto de los contenidos de las asignaturas y las metodologías a desarrollar durante el semestre, entre las cuales se incluye el TBL. Los estudiantes deben estar en conocimiento de aspectos fundamentales como las etapas, evaluaciones y tiempos de la metodología.

En la etapa de **preparación pre-clase** cada profesor prepara el material de estudio, según la unidad seleccionada, que pueden ser lecturas no muy extensas, o vídeos (cápsulas) que se entrega a los estudiantes por lo menos con una semana de anticipación, el cual es subido a la plataforma on-line. En esta etapa el estudiante se debe responsabilizar de adquirir el conocimiento previo que requiere para las siguientes etapas del TBL.

En la etapa de **Diagnóstico y Retroalimentación** los estudiantes enfrentan, al inicio de la clase, un test individual de selección múltiple, de alrededor de 10 preguntas. Esta prueba obliga la lectura pre-clase de los estudiantes. El tiempo dedicado al test es aproximadamente de 30 minutos. Al terminar el test individual los estudiantes, en grupos, deben resolver el mismo test individual. Al ser grupal el proceso de aseguramiento del aprendizaje se fortalece gracias a los aportes y discusión grupal. Posteriormente el profesor, que circula por la sala, debe preguntar cuál es la respuesta correcta a cada una de las preguntas, y los grupos de manera simultánea, muestran la alternativa que consideran correcta. Si se producen diferencias entre las alternativas, el profesor incentiva a exponer las razones de la selección. Luego, los estudiantes tienen una retroalimentación inmediata con tarjetas de “raspe”. Con ello, se completa todo un proceso de aprendizaje y cada estudiante termina conociendo la respuesta correcta a cada una de las preguntas. También está la posibilidad de apelar las respuestas incorrectas y señalar, por escrito, las razones de su selección. El tiempo aproximado de estas actividades es 40 minutos.

El profesor, luego de revisar el test individual, realiza una mini clase con los conceptos más problemáticos para los estudiantes. La mini clase, dependiendo de los tiempos de las actividades anteriores, se podría realizar en la misma sesión o al inicio de la siguiente sesión.

La última etapa corresponde a la **Aplicación**, donde los grupos de estudiantes deben trabajar en ejercicios contextualizados que permitan aplicar los conocimientos adquiridos previamente. Todos los grupos trabajan en los mismos ejercicios que deben ser significativos.

Luego de finalizadas las actividades de TBL y C+OSCAR, se aplicó en cada asignatura declarada, la encuesta de percepción construida y validada por CIMET. Este instrumento permite conocer la opinión de los estudiantes respecto de las actividades didácticas relacionadas con las metodologías implementadas.

El instrumento, consta de 32 afirmaciones, distribuidas en cuatro dimensiones, Metodología, MT; Logros de Aprendizaje, LA; Evaluación y retroalimentación, ER y Planificación, PL. También incluye 5 afirmaciones que permiten, entre otras cosas, comparar la metodología activa de la tradicional.

RESULTADOS

Para conocer la percepción de los estudiantes respecto de la aplicación de la metodología de aprendizaje C+OSCAR y TBL, se aplica encuesta de opinión sobre las actividades didácticas desarrolladas para adquirir los aprendizajes en las áreas de matemática, física y química. Los hallazgos más importantes de esta aplicación se describen a continuación.

1) Aplicación C+OSCAR en química

Para el área de química se presenta los resultados de una muestra que corresponde a la asignatura de Química General, de la carrera de Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente. La muestra corresponde a 31 estudiantes, lo que representa un 88,6%, de un total de 35 inscritos según plataforma Bani. En la TABLA 1, se muestran los resultados globales porcentuales de percepción por dimensión.

TABLA 1. Resultados globales porcentuales de percepción por dimensión

	Dimensión Metodología	Dimensión Logros de Aprendizaje	Dimensión Planificación	Dimensión Evaluación y Retroalimentación
Totalmente de acuerdo	77,1	76,6	74,2	75,8
De acuerdo	22,6	22,1	22,6	23,7
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0,3	1,0	3,2	0,5
En desacuerdo	0,0	0,2	0,0	0,0
Totalmente en desacuerdo	0,0	0,0	0,0	0,0

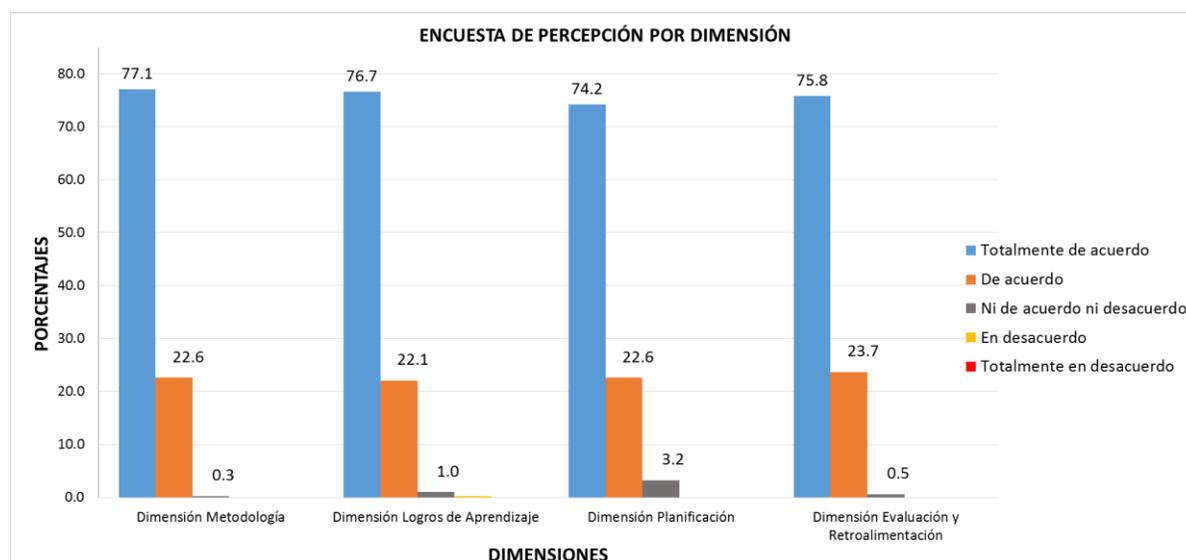


Figura 3. Estadística global porcentual por dimensión

Un análisis breve de estos resultados se observa que:

1. Un 48,4 %, 15 estudiantes, corresponden a mujeres con edades que fluctúan entre los 18 y 30 años y que rinden la asignatura por primera vez.
2. Un 51,6 %, 16 estudiantes, corresponden a varones con edades que fluctúan entre los 18 y 21 años, 15 de ellos rinden la asignatura por primera vez y 1 rinde la asignatura por segunda vez.

Al observar los resultados de la encuesta, estos muestran una positiva evaluación, algunos resultados se muestran a continuación:

1. Un 64,5%, 20 estudiantes indica su grado de satisfacción con el valor, 10.
2. Un 32,3%, 10 estudiantes, indica su grado de satisfacción con el valor, 9.
3. Un 100%, elige esta metodología y la prefiere respecto de la tradicional.
4. Un 90,3% de los estudiantes (28), al comparar los aprendizajes que han obtenido, manifiestan que son más significativos con esta metodología que la tradicional.
5. Un 100%, recomendaría a otros estudiantes a que participen en cursos con estas metodologías.
6. Un 96,8 % le gustaría trabajar otros ramos con esta metodología.
7. En promedio, un 83,1 % considera que las actividades didácticas son adecuadas a las características de los estudiantes y contribuyen significativamente al logro de los objetivos y aprendizaje de los contenidos del curso.

2) Aplicación TBL en Matemática

Para el área de matemática se presenta los resultados de una muestra que corresponde a la asignatura de Cálculo I, de las carreras de Ingeniería Civil en Computación e Informática e Ingeniería Civil Industrial. La muestra corresponde a 36 estudiantes, lo que representa un 80%, de un total de 45 inscritos según plataforma Baini. En la TABLA 2, se muestran los resultados globales porcentuales de percepción por dimensión.

TABLA 2. Resultados globales porcentuales de percepción por dimensión

	Dimensión Metodología	Dimensión Logros de Aprendizaje	Dimensión Planificación	Dimensión Evaluación y Retroalimentación
Totalmente de acuerdo	43,4	42,3	43,1	39,4
De acuerdo	35,4	30,8	29,2	34,7
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	14,4	17,7	18,1	18,1
En desacuerdo	4,8	5,6	6,9	4,6
Totalmente en desacuerdo	2,0	3,6	2,8	3,2

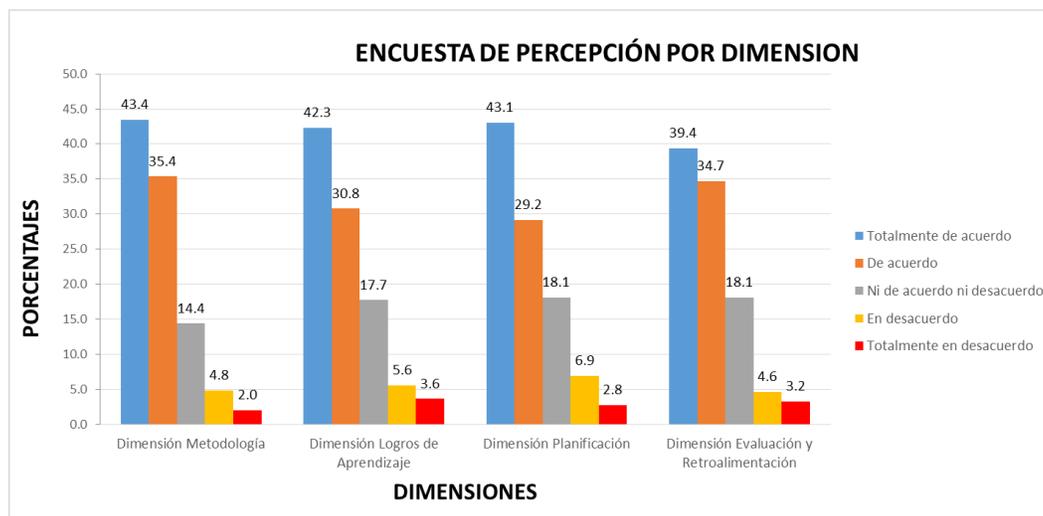


Figura 4. Estadística global porcentual por dimensión

Al observar los resultados de la encuesta, estos muestran una positiva evaluación, algunos resultados se muestran a continuación:

1. Un 78,8% (TDA-DA) de los estudiantes valora positivamente dimensión metodología
2. Un 69,4% de los estudiantes prefiere trabajar con metodologías activas
3. Un 88,9% recomienda la metodología
4. El grado de satisfacción de los estudiantes 83,8%
5. Un 88,3% de los estudiantes trabajarán otros ramos con esta metodología
6. Un 47,2% aprendizajes más significativos

3) Aplicación TBL en Física

Para el área de física se presenta los resultados de una muestra que corresponde a la asignatura de Mecánica, de las carreras de Ingeniería Civil en Computación e Informática e Ingeniería Civil Industrial. La muestra corresponde a 14 estudiantes, lo que representa un 38,89%, de un total de 36 inscritos según plataforma Baini. En la TABLA 3, se muestran los resultados globales de percepción por dimensión.

TABLA 3. Resultados globales porcentuales de percepción por dimensión

	Dimensión Metodología	Dimensión Logros de Aprendizaje	Dimensión Planificación	Dimensión Evaluación y Retroalimentación
Totalmente de acuerdo	66,23	57,14	60,71	58,33
De acuerdo	27,92	35,16	32,14	36,90
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5,84	7,69	7,14	4,76
En desacuerdo	0,00	0,00	0,00	0,00
Totalmente en desacuerdo	0,00	0,00	0,00	0,00

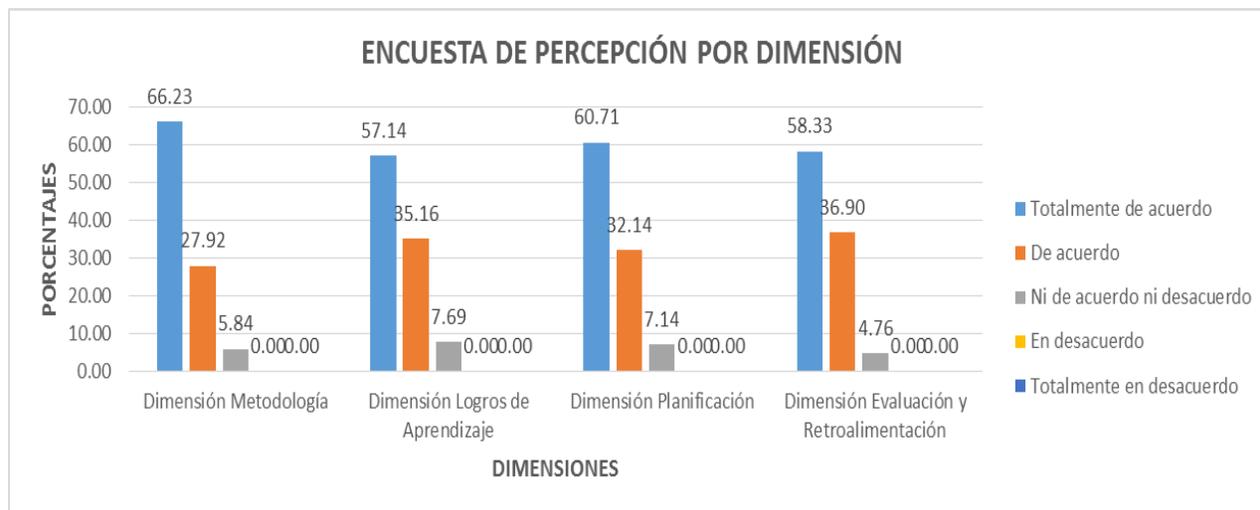


Figura 5. Estadística global porcentual por dimensión

Al observar los resultados de la encuesta, estos muestran una positiva evaluación, algunos resultados se muestran a continuación:

1. Un 95,15% de los estudiantes valora positivamente dimensión metodología
2. Un 85.71% de los estudiantes prefiere trabajar con metodologías activas
3. Un 92,86% recomienda la metodología
4. El grado de satisfacción de los estudiantes 85%
5. Un 92,86% de los estudiantes trabajarán otros ramos con esta metodología
6. Un 71,43% considera aprendizajes son más significativos con la metodología aplicada

CONCLUSIONES

Las tablas y gráficos presentados anteriormente corresponden a resultados preliminares obtenidos de un grupo reducido de estudiantes de las áreas de matemática, física y química. Si bien, los datos no pretenden ser generalizados, son de igual forma valiosos ya que representan una referencia importante respecto de la percepción de estudiantes sobre la utilización de las metodologías C+OSCAR y TBL las que se comparan además, con métodos tradicionales.

En las tres áreas se puede observar un alto porcentaje, superior al 70%, en la valoración positiva (totalmente de acuerdo y de acuerdo) de las dimensiones declaradas en la encuesta aplicada la que considera que las actividades didácticas son adecuadas a las características de los estudiantes y contribuyen significativamente al logro de los objetivos y aprendizaje de los contenidos del curso.

Las metodologías implementadas, representan metodologías activas y transversales de un aprendizaje profundo, significativo y consciente, las que permiten de manera ordenada seguir procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, el resultado y desarrollo de actividades de aprendizaje contextualizados desarrollando el pensamiento crítico, la planificación del aprendizaje, el aprender a aprender y promoviendo el aprendizaje significativo, la adquisición de habilidades cognitivas y sociales, llevando al estudiante a abordar, actividades desafiantes y contextualizadas.

Las metodologías implementadas, tributan a las tres competencias claves declaradas en el proyecto educativo de la UCN (op. citado), que son: trabajo en equipo, autoaprendizaje y resolución de problemas. Sus procedimientos y los pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos, por otra parte, permiten al estudiante adquirir competencias que los preparen para enfrentar de mejor manera los desafíos que se presenten a nivel académico, y posteriormente, a nivel profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico, de la Universidad Católica del Norte, por el apoyo y financiamiento del presente proyecto, denominado “Proyecto Semilla 2016”

A la jefatura y equipo del Centro de Innovación Metodológica CIMET de la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo

REFERENCIAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Madrid: PEARSON EDUCACION, S.A.

Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56.

Michaelsen, L., Sweet, M. & Parmalee, D. (2009) Team-Based Learning: Small Group Learning's Next Big Step.

Santiago Moll, Artículo escrito para el Blog, Justifica tu respuesta, junio 2016, “METACOGNICIÓN. ¿Cómo hacerse buenas preguntas para aprender?”

REFERENCIAS DE INTERNET

Proyecto Educativo Institucional 2017, Universidad Católica del Norte.
<http://www.ucn.cl/wp-content/uploads/2014/08/ProyectoEducativoConPortada.pdf>

Maltes O, Pizarro C, Peralta M.A y Burgos V.; C + OSCAR. Una metodología activa y metacognitiva que permite adquirir aprendizajes conscientes, significativos y profundos en la asignatura de química, Libro de resúmen.

<http://sochedi2016.ufro.cl/c-oscar1-una-metodologia-activa-y-metacognitiva-que-permite-adquirir-aprendizajes-conscientes-significativos-y-profundos-en-la-asignatura-de-quimica/>

TBL-Aprendizaje Basado en Equipos

<https://portafolioareapedagogia.files.wordpress.com/2013/06/tbl-apzbasadoequipos.pdf>

Team-Based Learning Collaborative

<http://www.teambasedlearning.org/>