



Revista EDUCATECONCIENCIA.

Volumen 11, No. 12.

ISSN: 2007-6347

Julio-Septiembre 2016

Tepic, Nayarit. México

Pp. 220-230

DOI: [https://doi.org/ 10.58299/edu.v11i12.215](https://doi.org/10.58299/edu.v11i12.215)

Recibido: 24 de agosto

Publicación: 30 de septiembre

**Didáctica de las aplicaciones de la integral por competencias profesionales**  
**Teaching integral applications by professional skills**

**Autores**

**Miguel Angel López Santana**

Universidad Autónoma de Nayarit  
miguelal20002000@hotmail.com

**Ana Luisa Estrada Esquivel**

Universidad Autónoma de Nayarit  
ana\_luisa\_684@hotmail.com

**Marcial Heriberto Arroyo Avena**

Universidad Autónoma de Nayarit  
marcial@nayar.uan.mx

**Oscar Ariel Parra Ortiz**

Universidad Autónoma de Nayarit  
ariel@nayar.uan.mx

## **Didáctica de las aplicaciones de la integral por competencias profesionales** **Teaching integral applications by professional skills**

### **Autores**

**Miguel Angel López Santana**

Universidad Autónoma de Nayarit  
miguelal20002000@hotmail.com

**Ana Luisa Estrada Esquivel**

Universidad Autónoma de Nayarit  
ana\_luisa\_684@hotmail.com

**Marcial Heriberto Arroyo Avena**

Universidad Autónoma de Nayarit  
marcial@nayar.uan.mx

**Oscar Ariel Parra Ortiz**

Universidad Autónoma de Nayarit  
ariel@nayar.uan.mx

### **Resumen**

En esta investigación se presenta un análisis práctico-cuantitativo acerca de las aplicaciones de la integral como tarea integradora para la unidad de aprendizaje de cálculo integral, como estrategia didáctica en el nivel superior. El estudio se centra en un grupo del Área de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Nayarit, y en dos grupos del Instituto Tecnológico de Tepic. Mediante la aplicación de dos encuestas dirigidas a los alumnos, una de ellas se enfoca a los estilos de aprendizaje (inteligencias múltiples) de Howard Gardner; en la otra encuesta aparece ocho preguntas estratégicas medidas mediante la escala de Rensis Likert se busca valorar el nivel de enseñanza-aprendizaje de la tarea integradora (aplicaciones de la integral). Primero se procedió a la aplicación de la encuesta de inteligencias múltiples, posteriormente, se procedió a elaborar y aplicar la encuesta final en los tres grupos. Finalmente se realiza un análisis estadístico mediante el coeficiente de Cronbach que permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems, este instrumento arroja como principales conclusiones que la enseñanza-aprendizaje debe ir acompañada con la tarea integradora basada en las aplicaciones de la integral.

**Palabras Clave:** Didáctica, Aplicaciones de la integral, Encuesta, Estudiante, Profesores y Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje.

### **Abstract**

In this research a practical and quantitative analysis of applications integrated as an integrative task for the learning unit integral calculus, as a teaching strategy at the top level is presented. The study focuses on a group of the Department of Basic Sciences and Engineering at the Autonomous University of Nayarit, and two groups of the Technological Institute of Tepic. By applying two surveys of students, one of which focuses on learning

styles (multiple intelligences) Howard Gardner; in the other survey questions eight strategic measures listed by Rensis Likert scale seeks to assess the level of teaching and learning of the integrative task (integrated applications). First, we proceeded to the implementation of the MICS, later intelligence, we proceeded to develop and implement the final survey in the three groups. Finally, a statistical analysis is performed by Cronbach to estimate the reliability of a measuring instrument through a set of items, this instrument gives as a main conclusion that teaching and learning must be accompanied with the integrated task based on the integrated applications.

**Keywords:** Teaching, integrated applications, Survey, Student, Teachers and Teaching-Learning Strategies.

## Introducción

Hoy en día en las universidades se pretende el cambio de paradigma en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas, esto se debe a los altos niveles de reprobación que se presentan y los bajos niveles de aprobación en el Área de Ciencias Básicas e Ingenierías (ACBI) de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), y en el Instituto Tecnológico de Tepic (ITTepic) en la unidad de aprendizaje de cálculo integral. Esto afecta los índices de eficiencia terminal, pero también generan la desmotivación por parte del alumno durante el proceso de estudio de una licenciatura. Se puede visualizar que esto provoca un efecto emocional negativo (apatía) en el alumno, que cambia su forma de ver las unidades de aprendizaje referentes a contenidos de matemáticas. Hoy en día los docentes deben ser interdisciplinarios, si se parte del criterio que ningún saber, disciplina, arte, profesión o práctica por sí sola, permite conocer de forma total los problemas del alumno, sociales, tecnológicos y ambientales. Esta realidad del conocimiento ha encontrado respuesta en la interdisciplinariedad, entonces se dice que “la clave del quehacer universitario y conduce a la interacción de las ciencias y las profesiones para su coordinado desarrollo, la integración curricular docente e investigativa” (Borrero A., 1997).

## Justificación

El uso de la tarea integradora o proyectos interdisciplinarios en el nuevo paradigma de la educación, que permite tener mayor índice de aprendizaje y de aceptación en los estudiantes, por supuesto este proyecto integrador tiene la necesidad de tener esquemas de educación flexibles y ajustados a la realidad del entorno social. Es importante tener claro la

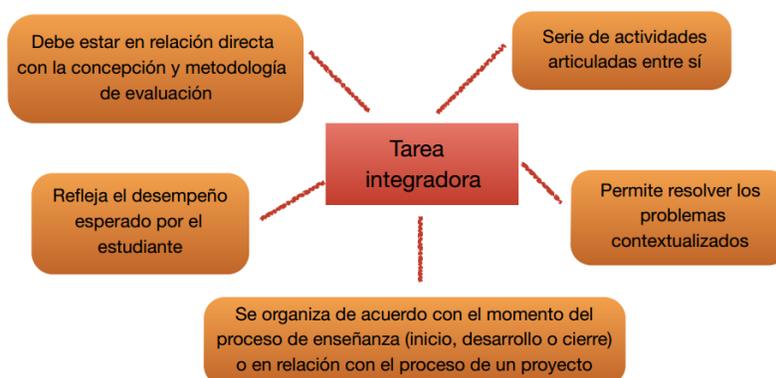
diferencia entre las competencias a nivel aula y las competencias a nivel “jaula”, estas diferencias son la clave rumbo a la calidad educativa en el nivel superior como dice la siguiente idea:

*“La idea cumbre de las competencias está en arribar a la autonomía que se requiere para enfrentar situaciones complejas y resolverlas, por tanto, si al preparar al maestro para la labor de aula nos estacionamos en las prescripciones del tipo “de aquí no te salgas” o del tipo “estos son los ingredientes para sazonar esto”, entonces en lugar de la labor de aula, el maestro siente consciente o inconscientemente que es más bien la labor de “jaula” y se pasa esperando tranquilamente a que se pase el tiempo para ver si cambian este modelo de competencia y viene otro más amigable para ellos, pues como decía el filósofo Hamelin, “nada hay más fácil que volver al lugar del cual nunca verdaderamente me he ido” (Ruiz M., 2010, p. 1).*

Se debe tener cuidado en la forma en que se prepara pedagógicamente al docente en el nuevo paradigma del enfoque por competencias, por ejemplo, el entender que significa competencia, y no verlo como concepto para aprendérselo como definición, porque esto no les dice nada y mucho menos les da una idea clara de esto. La actual sociedad requiere que el estudiante sea capaz de actuar de forma independiente y eficaz en la búsqueda de conocimientos que le permitan resolver problemas o situaciones que se le puedan presentar. En el nuevo paradigma de la educación ser independiente significa estar relacionado con los contenidos de las diferentes asignaturas que cursa el estudiante, y tiene como finalidad que se logren bajo la dirección del maestro, el autoconocimiento o la autosuficiencia cognoscitiva.

“Como una alternativa para la planeación curricular la Tarea Integradora contribuye a la formación de un perfil de egreso, teniendo como base la resolución de un problema específico contextualizado en un entorno” (López R, 2008), se debe orientar al logro de productos que sean pertinentes a la asignatura, así como a la sociedad (García F, Tobón y López R, 2010).

**Figura 1;** Se ilustra la estructura de la tarea integradora y su relación con los resultados de aprendizaje.



La fuente de la figura 1, Universidad Interamericana para el desarrollo.

### Marco Teórico

Una vez que se definen las competencias genéricas que son los objetivos de aprendizaje que están interrelacionados con la tarea a llevar a cabo y esta a su vez en el contexto social. Las competencias genéricas se evalúan a través de las competencias específicas, estas a su vez se expresa en términos de capacidades, que son declarados en los objetivos, pero expresado en forma de competencia. Por eso primero se plantea la relación entre problema y tarea que se pretende enfrentar con una competencia. La tarea integradora es “Plantear didácticamente una unidad o bloque teniendo en cuenta la coherencia y articulación de los componentes didácticos” (Ruíz M., 2010), la competencia específica es “Plantear didácticamente por competencia apoyado en situaciones reales de su práctica educativa” (Ruíz M., 2010). Es importante relacionar a los criterios de evaluación, metas de aprendizaje vistos desde el punto de vista de los resultados que se esperan por esto “Es clave el hecho de precisar cuáles con las metas de aprendizaje y desempeño, reveladas en los criterios de evaluación con los cuales se emitirán valoraciones en torno a los niveles de competencia alcanzados durante la intervención de aprendizaje y manifestados en la forma en que se enfrenta la tarea o problema (en este caso planear)” (Ruíz M., 2010). Es importante tomar en cuenta las metas de aprendizaje que son: ¿Qué conoce el alumno?, ¿Qué sabe hacer con lo que conoce?, ¿Con qué competencia lo enfrenta?

Por esto es necesario valorar y en ese proceso existen niveles de asimilación y niveles de desempeño cognitivo realizado por la autora Silvia Puig, y estos son (Puig S., 2003):

**Nivel asimilación I:** Familiarización, en donde el estudiante es capaz de reconocer los conocimientos.

**Nivel asimilación II:** Reproducción, en donde el estudiante es capaz de repetir el conocimiento.

**Nivel asimilación III:** Producción y aplicación, en donde el estudiante es capaz de aplicar o utilizar los conocimientos.

**Nivel asimilación IV:** Creación, en donde el estudiante es capaz de resolver problemas ante situaciones nuevas.

**Nivel desempeño I:** Es la capacidad del alumno de realizar operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura.

**Nivel desempeño II:** Es la capacidad del alumno de establecer relaciones conceptuales, la aplicación de lo conocido y reflexión en torno a ello.

**Nivel desempeño III:** Es la capacidad del alumno para resolver problemas, elaboración de conocimientos, de estrategias de solución.

### **Metodología**

Para la investigación se utiliza la elaboración y aplicación de encuestas a alumnos del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit, y del Instituto Tecnológico de Tepic. Fueron sujetos de estudio 15 alumnos de ingeniería mecánica (un grupo), 34 alumnos de ingeniería en mecatrónica (un grupo) y 33 alumnos de ingeniería en gestión empresarial (un grupo).

Las técnicas e instrumentos de recolección de Datos de acuerdo a los objetivos definidos en la investigación. Se emplearon dos instrumentos, uno de ellos es el test de inteligencias múltiples de Howard Gardner, y la otra fue la encuesta estructurada de tipo escalar Likert y respuestas dicotómicas. Estas técnicas de recolección de información, están orientados de manera fundamental a alcanzar los fines propuestos.

## Objetivo

Analizar el uso de la tarea integradora (aplicaciones) como estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje del cálculo integral, en el Área de Ciencias Básicas e Ingenierías y el Instituto Tecnológico de Tepic.

## Hipótesis

El uso de la tarea integradora como estrategia didáctica del cálculo integral puede lograr mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías y del Instituto Tecnológico de Tepic.

## Validez y Confiabilidad

El coeficiente alfa de Cronbach, permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan la dimensión teórica. La **confiabilidad** se refiere a la consistencia de los resultados. En el análisis de la confiabilidad se busca que los resultados de una encuesta concuerden con los resultados de la misma encuesta aplicadas en otra ocasión. Si esto ocurre se puede decir que hay un alto grado de confiabilidad.

La **validez** de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir. Y la **fiabilidad** de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (Welch & Comer, 1988).

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa > 0.9 es excelente
- Coeficiente alfa > 0.8 es bueno
- Coeficiente alfa > 0.7 es aceptable
- Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa > 0.5 es pobre
- Coeficiente alfa < 0.5 es inaceptable

## Fórmula para el coeficiente alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{(k-1)} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right)$$

k = número de ítems

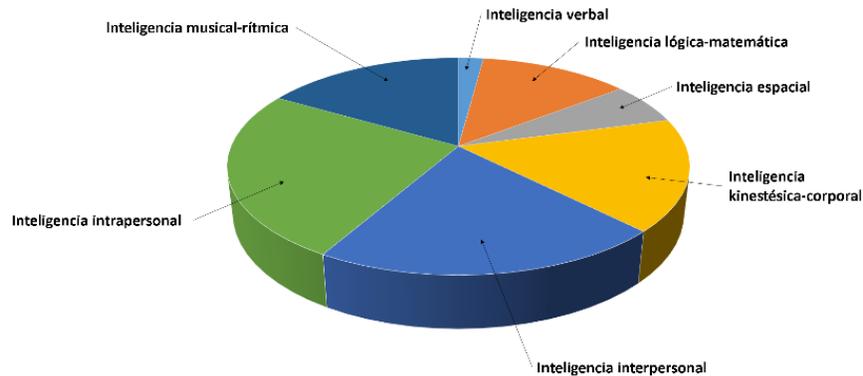
( $\sigma_i$ )<sup>2</sup> = varianza de cada ítem

( $\sigma_x$ )<sup>2</sup> = varianza de la cuestionario total

## Análisis de los datos y procedimientos

A continuación, se muestran la información que arroja el test de inteligencias múltiples de Howard Gardner en los tres grupos (un total de 82 alumnos).

**Figura 2;** Resultados de la encuesta de inteligencias múltiples.



La fuente de la figura 2, es realizada por los autores de la investigación.

En la gráfica 1, se puede observar que predominan las inteligencias interpersonales, intrapersonal, kinestésico, musical. Esto nos dice que la inteligencia verbal, espacial y lógica-matemática no son dominantes. Esta información es básica para determinar la forma en cómo utilizar la pedagogía de clase adaptable a estas inteligencias. A continuación, se observa en la tabla 1, la información que arroja el test final, sobre una pedagogía por competencias profesionales y el empleo de la tarea integradora, para un mejor aprendizaje en los tres grupos (un total de 82 alumnos).

**Tabla 1;** Resultados de la encuesta final aplicada a alumnos.

Grupos	Mecánica					Mecatrónica					Gestión Empresarial				
	a	b	c	d	Suma	a	b	c	d	Suma	a	b	c	d	Suma
Pregunta 1	7	3	5	0	15	18	7	9	0	34	16	14	3	0	33
Pregunta 2	5	7	3	0	15	19	6	8	1	34	17	13	1	2	33

Pregunta 3	4	3	6	2	15	8	5	15	6	34	9	3	12	9	33
Pregunta 4	7	5	3	0	15	18	12	4	0	34	23	8	2	0	33
Pregunta 5	7	5	3	0	15	23	6	4	1	34	22	7	4	0	33
Pregunta 6	3	4	6	2	15	8	12	9	5	34	7	12	6	8	33
Pregunta 7	2	7	5	1	15	8	18	6	2	34	9	15	8	1	33
Pregunta 8	3	4	7	1	15	11	20	3	0	34	14	17	2	0	33

La fuente de la tabla 1, es realizada por los autores de la investigación.

## Índice de Cronbach

En el análisis de los datos estadísticos que arrojaron las encuestas con la escala de Rensis Liker aplicadas a alumnos, se obtuvo los siguientes resultados:

$\alpha$  (ingeniería mecánica) = **0.8358**,  $\alpha$  (ingeniería en mecatrónica) = **0.8260**,  $\alpha$  (ingeniería en gestión empresarial) = **0.8452**, los coeficientes están arriba de 0.8 por lo que se consideran el instrumento aplicado como bueno.

**Nota.** Este instrumento es totalmente confiable. La fiabilidad y el Error Estándar de Medida en la TCT el error típico de medida o Error Estándar de Medida (EEM) se define como la desviación estándar de la distribución de las puntuaciones de error, en este caso es de 0.1548 a 0.174

$$EEM = SD \sqrt{1 - fiabilidad}$$

A continuación, se muestran en la tabla 1, la información que arroja el test final, sobre una pedagogía por competencias profesionales y el empleo de la tarea integradora, para un mejor aprendizaje en los tres grupos (un total de 82 alumnos).

En total son ocho preguntas aplicadas a los alumnos, en donde apararen las respuestas: Totalmente de acuerdo (a), Muy de acuerdo (b), De acuerdo (c), En desacuerdo (d), las preguntas son las siguientes:

- 1.- Las tareas realizadas en el semestre me ayudan a estudiar mejor...
- 2.- El trabajo en equipo en el semestre me ayuda a esforzarme más y reduce mi carga de trabajo...
- 3.- Los exámenes escritos tradicionales son un foco de estrés para mí...
- 4.- La tarea integradora (estrategia didáctica) como alternativa de evaluación me permite mostrar mis conocimientos y habilidades mejor que un examen escrito y elimina mi estrés...

- 5.- Prefiero una clase con riqueza en recursos didácticos, que una clase tradicional...
- 6.- La información, tareas y actividades de varias asignaturas me provocan confusión abrumadora, aunque si tenga conocimientos...
- 7.- Conozco el sistema de enseñanza tradicional en donde el docente se comporta como un dictador del aula...
- 8.- Conozco el sistema de enseñanza por competencias en donde el docente se convierte en un facilitador del conocimiento...

### **Resultados**

Los se muestran muy de acuerdo en que las tareas de tipo repetitivo son de utilidad para mejorar su aprendizaje, de igual manera consideran que trabajar en equipo es provechoso y reduce la carga de trabajo. Algo interesante es que manifiestan estar de acuerdo en que el examen tradicional es un foco de estrés, que puede reducir la capacidad de concentración y estudio. Se muestran muy entusiasmado con el empleo de la tarea integradora como estrategia didáctica de acuerdo a sus comentarios libres, “Se debería tener más tiempo para el proyecto sobre la tarea integradora”, “La tarea integradora como proyecto es muy buena estrategia didáctica”, “Se aprende mucho con el desarrollo de la tarea integradora” (fuente: alumnos). En cuanto a una clase llena de variedad didáctica los alumnos se muestran más gratificados y complacidos, y es de esperarse debido a sus diferentes estilos de aprendizaje. Se puede ver que el sistema tradicional lo han llevado, pero no conocían del todo, las diferencias hasta las perciben hasta que llevan un curso por modelo por competencias profesionales, aunque los alumnos en conceptos básicos no conocen bien este nuevo paradigma, si logran apreciar sus diferencias respecto al antiguo modelo.

### **Conclusiones y discusión**

Las competencias profesionalizantes como parte del nuevo paradigma, son notorias en una clase, es decir a los alumnos no se les puede engañar, ellos perciben una clase distinta que se lleva a cabo respecto a una clase del modelo tradicional. Por lo tanto, es necesario cambiar al nuevo paradigma, es decir, desarrollar toda la riqueza de la pedagogía unido a las herramientas de las Tics; porque el viejo modelo de ver contenidos, evaluar

exclusivamente con examen, alguna tarea repetitiva, ya son del pasado y son desesperantes en los alumnos. Por esto si deseamos reducir la reprobación, reducir la deserción, es obvio debemos cambiar nuestra cultura de la pedagogía.

## **Referencias**

- Borrero Cabal, S.J., Alfonso. La Comunidad Educativa Universitaria: Ayer, hoy y hacia el futuro. En: Pontificia Universidad Javeriana. Orientaciones Universitarias No. 16. Bogotá: nov. de 1997.
- Ferrer, Olga; Vargas, Marlene; Veranes, Dolores; Martín, Inalvis. (2008) Las tareas integradoras, una vía para la educación de docentes en formación. Instituto Superior
- George, D. y Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A Simple Guide and Reference. 11.0 Update (4.<sup>a</sup> ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- López R.,N., García F., J.A (2012) El Proyecto Integrador. Gafra Editores, México.
- Mayer, R (1999). Diseño educativo para un aprendizaje constructivista. En Reigeluth, Ch. (ed). Diseño de la Instrucción. Teorías y Modelos. Madrid: Editorial Santillana.
- Puig, Silvia. Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo. La Habana: ICCP, 2003. 15p. (Material en soporte digital).
- Ruiz Iglesias Magalys (2008). La concepción de las secuencias didácticas para desarrollar competencias en los alumnos. En Antología: Educación Basada en Competencias, IPN.
- Ruiz Iglesias Magalys (2010). Hacia una pedagogía de las competencias. Ediciones CICEP. Cancún Quintana Roo, México.
- Ruiz Iglesias Magalys (2013). Enseñar en términos de competencias. México. Editorial Trillas
- Tobón, T., S., Pimienta P., J.H., García F., J.A (2012) Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias. Pearson Educación, México.
- Tobón, T.,S. (2004) La formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá: ECOE
- Tobón, T.,S. (2008) La formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá: ECOE. 2a Ed.
- Welch & Comer, (1988). Quantitative methods for public administration: techniques and applications. Editorial Dorsey Press.

