

TALLER TRANSDISCIPLINARIO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA Y DE INVESTIGACIÓN

M. S. Marínes Guzmán¹

L. E. Solís Rodríguez²

D. A. Mena Romero³

RESUMEN

Se describe el diseño y evaluación de un taller transdisciplinario, enfocado a promover la adquisición de competencias de comunicación lingüística y de investigación en los alumnos que cursan licenciatura de ingeniería en la Universidad Autónoma de Yucatán para reforzar su formación integral. El taller está enfocado para ayudar a los alumnos a expresarse de una mejor manera en equipos de aprendizaje cooperativo multidisciplinarios. La implementación del taller implicó la coordinación académica entre profesores, quienes se involucraron de acuerdo a las asignaturas que imparten, realizando evaluaciones integrales en las que cada profesor calificó el nivel de competencia alcanzado. Los alumnos participantes, fueron evaluados antes y después del taller. A partir de los resultados obtenidos, se concluyó que el taller demostró su efectividad para elevar el nivel de competencias de comunicación lingüística y de investigación de los alumnos participantes.

ANTECEDENTES

La comunicación es un proceso complejo en el que inciden factores personales, culturales, contextuales y circunstanciales. En los últimos años, a raíz de las tendencias nacionales e internacionales de la educación superior, se ha hecho muy evidente la existencia de barreras de comunicación que de una u otra forma impiden obtener resultados académicos satisfactorios; estas barreras que se van acentuando conforme se interrelacionan las diversas disciplinas para la resolución de problemas en el ámbito profesional, contribuyen a hacer más difícil la toma de decisiones.

De acuerdo con las formas de interacción profesional, existe un marcado contraste con respecto a los procesos educativos un tanto rígidos que intentan seguir con los modelos de enseñanza tradicional, conductista y hasta cierto punto con el modelo constructivista, siendo que este último ahora ya no es suficiente para el logro de la tan añorada verdadera formación integral, puesto que no representa una garantía plena para alcanzar los objetivos que hoy en día se plantean en los planes de estudio.

Se ha escrito mucho acerca de la fundamentación de los componentes de las habilidades de comunicación y de metodologías para la investigación, pero muy poco se ha estudiado acerca de su inserción transversal en los planes de estudio enfocados a las ingenierías. Castellanos (2003) realizó un estudio cualitativo utilizando una guía de observación estructurada que tomaba en consideración ciertos indicadores de la competencia investigativa, para observar de manera sistemática la actividad de 150 estudiantes de educación superior en la ciudad de La Habana. Estos indicadores fueron: la posibilidad de seguir una línea propia de pensamiento y procesamiento autónomos, poseer una variedad de ideas y opciones inusuales que el sujeto puede ofrecer ante un problema o situación, tener

¹ Profesor de Carrera de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. marinesg@uady.mx.

² Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. srodri@uady.mx.

³ Profesor de Carrera de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán. mromero@uady.mx.

la opción de modificar el rumbo de la actividad intelectual cuando la situación lo requiere, mostrar economía de recursos. Los resultados encontrados llevaron a Castellanos (2003) a la conclusión de que las habilidades investigativas están integradas por tres componentes: el cognitivo, el metacognitivo, el motivacional, además de ciertas cualidades de personalidad.

Polaco y Manjarrez (2010) sostienen que “la multidisciplinariedad involucra el conocimiento de varias disciplinas, cada una de ellas aportando desde su espacio al tema en cuestión”. Esto refiere a: la división de los campos científicos, al desarrollo y necesidades de las ramas del saber, a lo más específico y propio del desarrollo científico-técnico, a la profundización de los conocimientos y que es la posible integración de las diversas disciplinas en el proceso de investigación de un problema dado.

La transdisciplinariedad, según Nicolescu (2002), “implica comprender la realidad completa, con sus múltiples dimensiones, en contraste con fragmentos de un nivel de realidad que genera el trabajo disciplinar o interdisciplinario”. La relación docente/alumno queda establecida en “la realización de una tarea común: organizados cogestionariamente y autogestionariamente” (Ander-Egg, 1991), en la que “la transdisciplinariedad coadyuva hacia un conocimiento superior emergente, producto de un movimiento dialéctico de retro-alimentación y pro-alimentación del pensamiento” (Martínez, 1999), que permite cruzar las fronteras de diferentes áreas del conocimiento disciplinar y presentar imágenes de la realidad más integradas.

Las competencias se entienden como “actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer” (Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010). El aprendizaje basado en competencias actualmente es desarrollado y aplicado en México tal como muestran los trabajos de Regalado et al. (2011) y Rodríguez et al. (2011). Agudo et al. (2013) han estudiado la percepción de adquisición de competencias transversales por parte de alumnos en una universidad pública en España. Canales y Schmal (2013) proponen como “una forma de desarrollar la habilidad de comunicación escrita en una carrera universitaria de pregrado, la presentación de trabajos en forma de pósteres o paneles”, como se usan en los congresos y conferencias.

Asimismo, Benítez y García (2013) propusieron “el desarrollo de proyectos en el aula para recuperar el interés de los alumnos por la ciencia”. Castro et al. (2004) llevan a cabo la “realización de una experiencia de adaptación de textos para su representación, partiendo de un texto narrativo, hasta su reelaboración como texto dramático y texto escénico para lograr el desarrollo de competencias de comunicación”. Werner (1986) reflexionó acerca de “la necesidad de realizar actividades en los cursos para mejorar las competencias de comunicación”. Squier et al. (2006) formularon “la inclusión de un módulo de comunicación en un curso de laboratorio de química”. Más recientemente, Mittendorf y Cox (2013) realizaron una actividad de aprendizaje en un curso de bioquímica para mejorar las destrezas de comunicación.

La búsqueda de soluciones profesionales asertivas que impacten positivamente en la resolución de los problemas de la sociedad, ha sido planteada como una acción de alta prioridad en la UADY. A la par con aquéllas, se visualizaron las necesidades de

comunicación lingüística y de investigación con eficacia y eficiencia que se pusieron de manifiesto a través del análisis de los resultados de una encuesta exploratoria que se administró en el 2008 a cien alumnos de las licenciaturas en Ingeniería Civil, Ingeniería Física e Ingeniería en Mecatrónica, con el propósito de conocer la percepción de los alumnos respecto de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con el análisis de información, los principales problemas percibidos por los alumnos, en orden de importancia para ellos, fueron: monotonía de los procesos curriculares, falta de motivación de los docentes hacia los estudiantes para la dedicación al aprendizaje, falta de confianza de los alumnos con relación a su aprendizaje, falta de compromiso de los docentes y el incumplimiento de los objetivos didácticos de los programas de asignatura. Todo ello llevó a la conclusión de que se requería lograr cambios actitudinales en los actores del proceso enseñanza-aprendizaje, así como la aplicación de metodologías innovadoras de enseñanza direccionadas hacia la formación por competencias.

El Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías (CCEI) de la UADY, en su Plan de Desarrollo 2010-2020, con el fin de lograr la formación integral de profesionales, considera ofrecer cursos y talleres para incrementar y potenciar las capacidades de comunicación oral y escrita, comprensión lectora y pensamiento lógico de los estudiantes, para lo cual se deben diseñar actividades de aprendizaje basadas en estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos, utilización de escenarios reales, uso de simuladores y plataformas educativas, conjuntamente con el desarrollo y fortalecimiento de actividades de investigación.

Con base en lo anterior se proyectó el diseño curricular de tres talleres denominados Arte-Ciencia, como un plan piloto, para ser impartidos secuencialmente en tres períodos escolares consecutivos a 15 alumnos que cursaban su licenciatura en ingeniería y estaban distribuidos entre el primero y quinto semestres; el conjunto de tres talleres se visualizó como un taller de corte transdisciplinario. Al final de la investigación se definieron con más detalle algunos aspectos para adecuarlo al modelo educativo de la UADY y se presentó como una propuesta formal de taller transdisciplinario para el desarrollo de competencias de comunicación lingüística y de investigación.

METODOLOGÍA

El diseño curricular del taller transdisciplinario se realizó de acuerdo con la metodología de Bellocchio (2010), que consiste básicamente en un enfoque por competencias fundamentadas en el constructivismo, atendiendo los principios epistemológicos de la educación centrada en el estudiante, que permita el aprendizaje significativo, así como también la habilidad para seguir aprendiendo a lo largo de su vida. Se planteó mediante una propuesta conformada por tres talleres para la adquisición de competencias, como un mecanismo de mejora educativa relacionada estrechamente con el perfil de egreso del estudiante de ingeniería, considerando la dimensión social, el trabajo cooperativo, y la interacción en grupos homogéneos y heterogéneos en lo referente a las diversas disciplinas.

El taller se enfocó a la adquisición de competencias de comunicación de conocimientos científicos, implicando necesariamente la coordinación académica entre profesores que imparten diversas asignaturas del plan de estudios, para la solución de problemas, quienes

realizaron evaluaciones integrales en las que cada profesor calificó el nivel de competencia alcanzado según las asignaturas de su área. En la impartición de los talleres, denominados “Arte-Ciencia”, participaron una especialista antropóloga en lingüística y literatura, y otra con experiencia en la disciplina de Física. Los tres talleres estuvieron dirigidos a un mismo grupo de 15 alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UADY, que cursaban asignaturas diversas en los planes de estudio, participando durante tres períodos escolares consecutivos.

Asimismo, se realizó un estudio con el propósito de conocer la percepción de los estudiantes de ingeniería respecto de su proceso de enseñanza y aprendizaje, con una muestra de cien alumnos, esto con el fin de tener una idea más clara respecto del sentir general acerca de las capacidades y potencialidades de sus profesores. También a los 15 alumnos participantes en el proyecto se les administró una encuesta inicial a fin de evaluar aspectos relacionados con su formación académica y con sus capacidades para la comunicación y la investigación. En la siguiente sección se describen los resultados obtenidos a partir de la información proporcionada.

Para el diseño de los talleres se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones: utilizar los distintos tipos de lenguaje (escrito, de la imagen, gráfico, textual, gestual, artístico, virtual, matemático, articulado), las herramientas tecnológicas de información y comunicación, así como los recursos didácticos necesarios para lograr un estado de atención que permita acceder al nivel de aprendizaje significativo y fomentar el desarrollo integral de las habilidades de comunicación lingüística, de investigación y de comunicación de conocimientos científicos.

El diseño curricular fue sometido a una muestra intencional de 10 académicos, denominados expertos, quienes fueron seleccionados entre los profesores del CCEI, con base en su alto nivel de competencias y experiencia profesional. Los expertos evaluaron individualmente el programa del taller, dictaminando respecto del grado de cumplimiento de los requisitos estructurales de contenido que debe tener todo proyecto de innovación curricular. Los datos proporcionados por los expertos se procesaron a través del software estadístico SPSS y se les aplicó la prueba no paramétrica para una sola muestra de χ^2 (Siegel y Castellan, 2002). El tipo de muestreo fue no probabilístico e intencional y la técnica utilizada para el análisis fue del tipo bondad de ajuste.

Se realizaron mediciones antes y después de haber puesto en práctica el taller. Para medir la influencia formativa del taller sobre la variable dependiente estudiada y el logro de los objetivos del mismo, se empleó un instrumento para evaluar el nivel de desarrollo de competencias comunicativas y de investigación en este campo, construido por Pérez y Sarlabous (2005), de acuerdo con las recomendaciones de Hernández, Fernández y Baptista (2006). Para las pruebas de hipótesis para las cinco variables dependientes (nivel de comprensión, nivel de aplicación, nivel de metarreflexión, nivel de comunicación y nivel de motivación) se empleó la prueba no paramétrica para dos grupos relacionados, de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon (Siegel y Castellán, 2002).

Así mismo, al finalizar los tres talleres, se aplicó un cuestionario a los 15 alumnos participantes con el propósito de conocer las valoraciones sobre los objetivos que persiguió el taller, participación de los cursantes en la realización de ajustes a la programación y

desarrollo del taller, desempeño de los maestros facilitadores, calidad de los contenidos abordados, aprendizaje significativo de los contenidos temáticos, calidad de las tareas y actividades realizadas en el curso, así como el contexto ambiental en el que se desarrollaron los talleres.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El proyecto se propuso para desarrollarse con un perfil de egreso de los participantes, vinculado a las competencias siguientes:

Comunicarse asertivamente en el contexto en que se encuentre.

Solucionar problemas con responsabilidad social.

Interactuar con grupos heterogéneos, ejerciendo su autonomía de manera responsable.

Utilizar habilidades de investigación en el ejercicio profesional.

Desempeñarse eficazmente en equipo de trabajo transdisciplinario.

Debatir ideas y conceptos con respeto y tolerancia hacia diferentes corrientes de pensamiento.

Dominar los procedimientos organizacionales para la presentación de un proyecto de investigación.

Ejercer una ciudadanía responsable

Propósito clave

Los módulos de desarrollo de competencias de comunicación de conocimientos científicos, tienen como propósito clave, sensibilizar a los estudiantes para desarrollar de manera integral competencias de comunicación lingüística y de investigación, que les permita interactuar con sus compañeros y miembros externos al contexto educativo, así como desarrollar habilidades de dominio simbólico y tecnológico en el proceso de construcción de un proyecto de investigación.

Unidad de competencia (formativa)

Interpretar en el proceso de la comunicación, los signos y símbolos de la comunicación verbal, no verbal y de tecnología, en interacción social en grupos heterogéneos, que permitan al estudiante ejercer su autonomía de manera responsable.

Competencias genéricas

Competencias cognitivas (interacción social en grupos heterogéneos):

Reafirmar la importancia del proceso de la comunicación en todos los aspectos y distintos contextos de la vida del individuo.

Desarrollar habilidades para expresarse de manera verbal y no verbal, así como para el uso de tecnologías, de manera coherente y clara.

Aplicar técnicas de lectura de comprensión, de redacción, expresión e investigación.

Desarrollo y actualización en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Competencias de orden ético y ciudadano (autonomía):

Exponer los conocimientos adquiridos con asertividad y fluidez.

Dominar los procedimientos organizacionales para la presentación del proyecto de investigación que haya elegido de acuerdo a su perfil.

Manifestar actitudes de integración social, a través del uso de herramientas de los diferentes tipos de lenguaje, para comunicarse de una manera clara, concisa y ética.

Emprender la colaboración en un equipo de trabajo transdisciplinario, con fines de investigación para la consolidación de un proyecto, dentro y fuera de la Universidad.

Debatir ideas y conceptos con respeto y tolerancia hacia las diferentes posturas ideológicas.

Conocer acerca de los derechos y obligaciones de los seres humanos, a fin de ejercer una ciudadanía responsable.

Unidades de aprendizaje

Unidad 1: Condiciones para realizar una comunicación asertiva en distintos contextos.

Fases: Despertar la percepción, ingresando al arte – ciencia, arte – ciencia y creación en expresión.

Unidad 2: El estudio de temas científicos y de otros, a través de la lectura para el desarrollo de habilidades de razonamiento y pensamiento crítico. Fases: Desarrollo de la percepción, desarrollo del arte – ciencia, arte – ciencia y creación en expresión.

Unidad 3: Interpretación de situaciones problema en temas de interés de las ingenierías, y comunicarlos estableciendo condiciones. Fases: Uso de la percepción, expresando arte – ciencia, arte – ciencia y creación en expresión.

En las primeras tres fases de cada unidad se emplearon algunas técnicas de meditación y de movimiento corporal para lograr la relajación del cuerpo y de la mente; en la segunda fase de cada una de las unidades se incluyó la actividad de investigación, desde la selección del tema científico por investigar, relacionado con el perfil profesional, hasta la clasificación e integración de la información de una manera coherente, clara y concisa para efectos de comunicación, trabajando en equipo interdisciplinario para desarrollar los conocimientos.

En la fase tres se elaboró el guión y se realizó la adaptación de manera creativa para la representación de los conceptos científicos interpretados por cada uno de los participantes, utilizando ellos sus competencias y habilidades desarrolladas en este contexto, empleando diversos tipos de lenguaje, así como recursos gráficos y de tecnología para describir la secuencia de escenas, personajes y ambientación. En la fase cuatro de cada módulo se desarrolló el trabajo multidisciplinariamente entre los participantes y especialistas contactados con el propósito de consolidar el proceso creativo y cognitivo, creando los efectos tecnológicos audiovisuales especializados para poder captar la atención respecto de sus propios actos, al momento de expresar los conocimientos científicos durante la representación escénica.

El conocimiento de estos contenidos, se construyó a través de las siguientes actividades de aprendizaje:

Lectura de investigación científica.

Redacción de trabajos de investigación científica.

Elaboración de guiones de entrevistas y su posterior realización.

Visitas a empresas de interés de acuerdo al perfil profesional.

Exposición de temas ante grupo presencial o virtual.

Exhibición de películas de acuerdo al quehacer profesional.

Realización de mapas geográficos, maquetas.

Práctica con software (programas o paquetes) de acuerdo al interés de la especialidad.

Comunicación y expresión de conocimientos, utilizando como herramienta cualquier tipo de lenguaje.

Técnicas de escucha y de concentración.

Práctica en debates.

Interactuar en equipo transdisciplinario.

El tratamiento colectivo de los ejes temáticos, donde profesor/es y estudiante/s construirán los conocimientos propios del taller, propiciará la adquisición de otras competencias específicas de la comunicación de conocimientos científicos, cuya evaluación se hará teniendo en cuenta las principales subcompetencias indicadas en cada uno de los módulos.

Para el primer taller se eligió por consenso como tema de investigación “La teoría de la relatividad” del científico Albert Einstein. Para el segundo, los participantes desarrollaron la escenificación de la parte medular de la teoría investigada en el primer taller, bajo la denominación concretizada en “ $E=mc^2$ ”, presentando todos los conocimientos adquiridos en el proceso de investigación previo, utilizando un lenguaje científico pero entendible para el público asistente. Para el tercer taller, los participantes decidieron por consenso investigar acerca de “La teoría del caos”, desarrollando y construyendo de manera autónoma el argumento teatral, basado en un pasaje de la obra “La fundación” de Isaac Asimov.

El instrumento utilizado para la evaluación de la propuesta curricular del taller por parte de los expertos, usó cuatro niveles de respuesta: muy bien, bien, regular y mal. Los resultados de la evaluación por parte de ellos aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la evaluación por parte de los expertos

Apartado	Calificación (%)	Calificación (%)	Calificación (%)	Calificación (%)
	Muy Bien	Bien	Regular	Mal
Presentación	90	10		
Introducción	60	40		
Fundamentación	70	30		
Finalidad y beneficiarios	90	10		
Objetivos generales	60	40		
Orientaciones metodológicas	60	40		
Unidades estructurales	80	10	10	
Objetivos específicos	80	20		
Actividades particulares	90		10	
Orden de sucesión de las actividades	80	20		
Tiempos de duración de las actividades	70	20	10	

Como se puede observar en la Tabla 1, únicamente en tres apartados (27 %) de la propuesta hubo una calificación otorgada en el nivel de regular, con la opinión de un experto en cada apartado; entre un 60 % y un 90 % de los expertos calificaron todos los rubros en la escala

de muy bien; ocho apartados (73 %) fueron calificados en los niveles bien y muy bien. Los expertos precisaron que: la finalidad de la propuesta del taller está adecuadamente planteada, se muestran sus beneficiarios directos e indirectos, se expresan con claridad los objetivos educativos, presenta las orientaciones metodológicas y la estrategia general que se debe seguir para el logro de los objetivos, expone los cursos generales de acción para el desarrollo del taller, y que las actividades se derivan y apoyan a partir de la fundamentación del programa.

La aplicación de la prueba de χ^2 a los resultados anteriormente presentados, arrojó que todos ellos son estadísticamente significativos al nivel de confianza de 0.05. Por lo tanto, sí hubo diferencias en la opinión de los expertos con respecto al diseño de los talleres; sin embargo, todos los aspectos fueron valorados positivamente, debiéndose las diferencias a grados en los cuales consideraron bien o muy bien elaboradas las características antes mencionadas, siendo mínimo el número de expertos que opinó que algunos apartados del diseño propuesto era regular.

Las evaluaciones realizadas a los alumnos, antes y después del taller, a través de la administración del instrumento denominado “Escala de evaluación de las competencias comunicativas e investigativas del estudiante”, en las 5 variables dependientes analizadas (nivel de comprensión, nivel de aplicación, nivel de metarreflexión, nivel de comunicación y nivel de motivación), proporcionaron evidencias cuantitativas que mostraron la efectividad de la propuesta pedagógica para la innovación educativa.

La prueba no paramétrica de Wilcoxon para rangos asignados, a un nivel de confianza de 0.01, en las variables estudiadas, reportaron que los resultados obtenidos en las evaluaciones finales fueron muy superiores a los que se obtuvieron en las evaluaciones iniciales, es decir, las diferencias encontradas fueron altamente significativas para los 15 alumnos participantes. Al agrupar las 5 variables dependientes analizadas, se constató que los recuentos totales de las evaluaciones (Mal, Regular, Bien y Muy Bien), antes y después de realizado el taller, arrojan que los resultados obtenidos por los alumnos en sus evaluaciones finales, fueron similares a las variables individuales y muy superiores a los resultados obtenidos en las evaluaciones iniciales tal como puede observarse en la Figura 1.

Respecto de las valoraciones finales de los estudiantes acerca de los talleres Arte-Ciencia, el 100 % de ellos consideró que los objetivos fueron relevantes para la adquisición de sus competencias comunicativas y de investigación, aceptando que tuvieron incidencia positiva para el mejoramiento de su proceso de aprendizaje en la licenciatura. Los alumnos participantes consideraron que la calidad general del desempeño de los profesores involucrados fue buena, que los contenidos presentaban nivel científico con posibilidades de aplicación práctica, y que las tareas y actividades de aprendizaje fueron adecuadas para la consecución de los objetivos del taller.

CONCLUSIONES

Se diseñó e implementó un conjunto de tres talleres con el propósito de elevar el nivel de competencias de comunicación lingüística y de investigación de los alumnos del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías de la UADY, impartándose a un mismo grupo de 15 alumnos durante tres períodos escolares consecutivos, mientras cursaban la licenciatura en

ingeniería. Las evaluaciones de las competencias comunicativas e investigativas de los estudiantes antes y después de la impartición de los talleres, presentan evidencias cuantitativas que muestran la efectividad de la propuesta pedagógica implementada. Los profesores de la Facultad de Ingeniería de la UADY, expertos en sus áreas disciplinares respectivas, que fueron consultados respecto de la efectividad de los talleres impartidos, la calificaron de forma positiva.

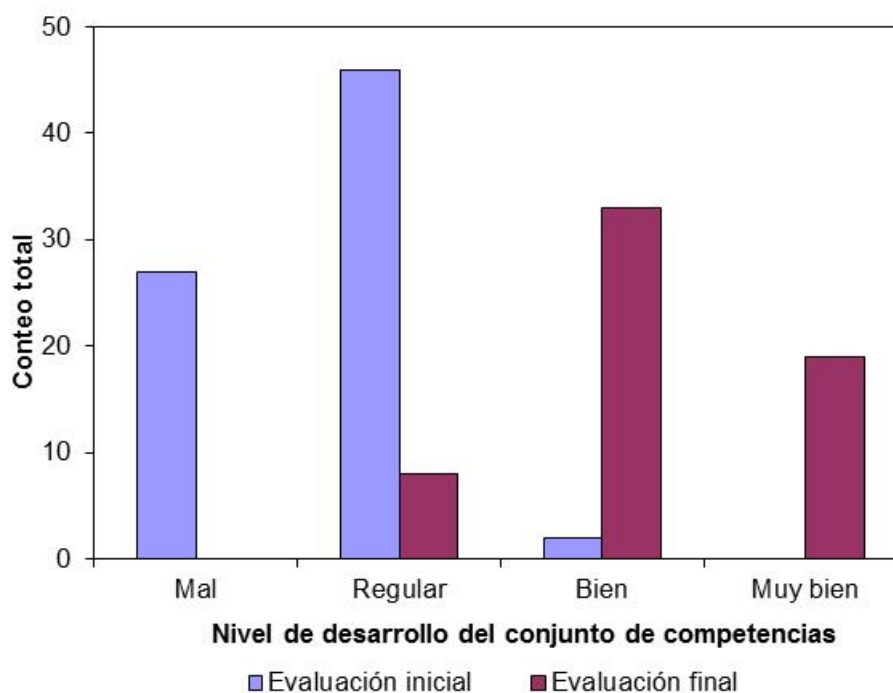


Figura 1. Recuento total de las evaluaciones iniciales y finales del desarrollo global de las competencias en los alumnos estudiados

Con base en los resultados obtenidos y después de realizar algunas modificaciones, considerando las opiniones de los expertos involucrados, se concluyó esta investigación con la elaboración de un diseño curricular de innovación educativa, propuesto como:

Taller transdisciplinario para el desarrollo de competencias de comunicación lingüística y de investigación; se propone que sea impartido mediante tres módulos a los alumnos que cursan licenciatura en la UADY, a partir del sexto semestre, durante tres períodos escolares consecutivos, con el propósito de que adquieran las competencias necesarias para desarrollar trabajos de investigación que les sirva como plataforma de apoyo para su titulación. La propuesta curricular ya está adaptada a los lineamientos del modelo educativo de la UADY.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudo, J., Hernández, R., Rico, M. y Sánchez H. (2013). *Competencias transversales: Percepción de su desarrollo en el grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos*, Formación Universitaria, Vol. 6(5), 39-50.
- Ander-Egg, E. (1991). *El Taller. Una alternativa para la renovación pedagógica*. Magisterio del Río de La Plata, Buenos Aires, Argentina (1991).
- Bellochio, M. (2010). *Educación basada en competencias y constructivismo*. ANUIES, México.
- Benítez, A. y García, M. (2013). *Un primer acercamiento al docente frente a una metodología basada en proyectos*. Formación Universitaria. Vol. 6(1), 21-28.
- Canales, T. y Schmal, R. (2013). *Trabajando con pósteres: una Herramienta para el desarrollo de habilidades de comunicación en la educación de pregrado*. Formación Universitaria, Vol. 6(1), 41-52.
- Castellanos, B. (2003). *La formación de la competencia investigativa: una necesidad y una oportunidad para mejorar la calidad de la educación*. Memorias del Congreso Pedagogía 2003, Cederrón J. La Habana, Cuba.
- Castro, C., Chapato, M. y Troiano M. (2004). *El desarrollo de competencias de comunicación oral y escrita. Experiencia con alumnos de la carrera de profesorado de teatro*. 1 Congreso internacional "Educación, lenguaje y sociedad", La pampa, Argentina.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, M. (2006). *Metodología de la Investigación*. 5ª edición, McGraw-Hill Interamericana. Perú.
- Martínez, F. (1999) *¿Es posible una formación sistemática para la investigación educativa? Algunas reflexiones*. Revista electrónica de Investigación Educativa, Vol. 1(1), 1-6.
- Mittendorf, I. y Cox, J. (2013). *Around the β -Turn: An Activity to Improve the Communication and Listening Skills of Biochemistry Students*. Journal of Chemical Education, Vol. 90 (11), 1476-1478.
- Nicolescu, B. (2002) *Manifesto of Transdisciplinarity*. State University of New York (SUNY) Press, Nueva York, USA.
- Pérez, G. y Sarlabous, A. (2005). *Escala de Evaluación de Competencias Investigativas y Comunicativas de los Alumnos*. Pueblo y Educación, La habana, Cuba.
- Polaco, A. y Manjarrez, L. (2010). *La necesidad de la integración multidisciplinaria e interdisciplinaria en la educación*. Recuperado en: <http://fch.mxl.uabc.mx/lateduca/219.pdf>

- Regalado, A., Peralta E. y Báez G. (2011). *Aprendizaje basado en competencias aplicado a una asignatura de transferencia de calor*. Formación Universitaria, Vol. 4(1), 13-18.
- Rodríguez, M., Mena, D. y Rubio, C. (2011). *Competencias que pueden desarrollarse en la asignatura de mecánica en el currículo de ingeniería*. Formación Universitaria, Vol. 4(4), 3-12.
- Siegel, S. y Castellan, J. (2002). *Estadística no Paramétrica. Aplicada a las Ciencias de la Conducta*. Trillas, México.
- Squier, C., Renaud, J. y Larsen S. (2006). Integration of a Communicating Science Module into an Advanced Chemistry Laboratory Course. *Journal of Chemical Education*, Vol. 83 (7), 1029.
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, F. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson, México.
- Werner, T. (1986). *Reflections on the emphasis of communication skills in the undergraduate chemistry curriculum*. *Journal of Chemical Education*, Vol. 63 (2), 140.