

Rendimiento del Trabajo en Equipos Multidisciplinarios en contexto real: resultados preliminares

ANZOISE, Esteban (F.R.M., Universidad Tecnológica Nacional, esteban.anzoise@frm.utn.edu.ar)
HASSEKIEFF, Gisela (F.R.M., Universidad Tecnológica Nacional, gisela4243@yahoo.com)
CUENCA, Julio Héctor (F.R.M., Universidad Tecnológica Nacional, jhcuenca@frm.utn.edu.ar)
BARAGIOLA, Hugo E. E. (F.R.M., Universidad Tecnológica Nacional, hbaragiola@fing.uncu.edu.ar)
MONTORZI, Adriana (F.R.M., Universidad Tecnológica Nacional, amontorzi@yahoo.com)

Resumen: Se espera determinar si existe una correlación positiva entre la adquisición de competencias ingenieriles de trabajo en equipo y la integración de conocimientos interdisciplinarios a partir de un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje: del modelo principalmente expositivo – enseñanza conductista a un proceso basado en las teorías de Aprendizaje Cooperativo y de Enseñanza Situada en Contexto. El marco metodológico elegido para esta investigación corresponde a un paradigma cuantitativo, con un diseño de investigación descriptivo, cuasi-experimental y de corte longitudinal con dos puntos en el tiempo y dos etapas de medición ubicados antes y después de la intervención. Se analizarán las competencias de dos grupos de estudiantes (uno de Ingeniería Civil y el otro de Ingeniería en Sistemas de Información con grupo de control) tales como integración de conocimientos interdisciplinarios y trabajo en equipo a partir de la manipulación de la variable independiente tipo de proceso de enseñanza – aprendizaje para determinar su impacto en las variables dependientes: integración de conocimientos interdisciplinarios y el trabajo en equipo. Se utilizará la versión para ingeniería de National Survey

of Student Engagement (NSSE) desarrollada por ASEE para obtener información sobre dichas variables. Este trabajo permitirá identificar los problemas presentes en el proceso actual de enseñanza – aprendizaje y los posibles cambios en dichos procesos para responder a la demanda actual de contexto de trabajo en equipos interdisciplinarios.

Palabras claves: trabajo en equipo, interdisciplinario, ingeniería, competencias

1. Introducción

El desarrollo de competencias para el trabajo en equipo en un contexto organizacional ha sido identificado en forma exhaustiva por diferentes autores (Alles, 2013; Cleland & Ireland, 2006; Katzenbach & Smith, 1993; Kraemer & Pinsonneault, 2014). En particular, el desarrollo de competencias para el trabajo en equipos interdisciplinarios en contexto real de estudiantes de ingeniería (Anzoise, Baragiola, Hassekieff, Vargas, & Cuenca, 2012) ha sido encarado por distintas universidades nacionales y extranjeras (Chen & Chen, 2004; Mc Gourty & DeMeuse, 2000) a través del desarrollo de diversas experiencias educativas. De igual forma, la “Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo” es una de las competencias esperadas de egreso identificadas por CONFEDI (Asteggiano & Irassar, 2006; Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), 2006, 2014).

La mayoría de la investigación relacionada con el desarrollo de competencias en el área de ingeniería en instituciones universitarias latinoamericanas, y en el caso particular de instituciones universitarias argentinas, se focaliza en un amplio espectro de propuestas tales como el dictado de Materias Básicas y el Ciclo Común de ingeniería (Echazarreta, Haudemand, & Haudemand, 2012); la articulación con el nivel medio (Bouciguez et al., 2012), el dictado del ciclo superior de Ingeniería Química (Koslosky, Antúnez, & Longobardi, 2012), el diseño curricular (Vargas Castro, 2013) y la adquisición de competencias comunicacionales en español y en un segundo idioma . En consecuencia, hay una ausencia particular de investigación sobre la medición efectiva del trabajo en equipo y

su correlación con la integración de conocimientos interdisciplinarios en un contexto de ingeniería en la FRM UTN. En particular, no se han realizado estudios de tipo experimental descriptivo a nivel interdepartamental e interinstitucional en la FRM UTN que permitan la medición efectiva del trabajo en equipo.

2 Modelos del proceso del trabajo en equipo

La formación de equipos de trabajo es el proceso por el cual un grupo de personas con diferentes necesidades, experiencia y conocimiento experimentan con el fin de pasar de individuos aislados a una fuerza de trabajo efectiva e interrelacionada (Cleland & Ireland, 2006). De acuerdo con la investigación de Katzenbach y Smith (1993) este proceso tiene cinco etapas: grupo de trabajo, pseudo equipo, equipo potencial, equipo real y equipo de alto desempeño (Katzenbach & Smith, 1993). Diversos estudios coinciden en modelar el proceso de formación de equipos desde una perspectiva biológica como una situación de cambio a nivel de individuo y restan soporte a una evolución lineal (Elrod & Tippett, 2002; Katzenbach & Smith, 1993; Mc Gourty & DeMeuse, 2000).

Edison extiende el Modelo de Alto Rendimiento para incluir la situación donde el equipo no funciona y las etapas posteriores de alcanzar el nivel de alto rendimiento (Edison, 2008). Cuando el equipo se vuelve disfuncional, puede pasar del estado donde se halle al estado de “no diferenciación” [*conforming*] donde los integrantes manifiestan falta de originalidad, creatividad y/o ideas innovativas. Sigue el estado de “dejar de ser” [*deforming*], caracterizado por la creciente falta de participación de los integrantes, y finalmente el estado de “suspender” [*adjourning*] como una etapa final en la que todos los integrantes regresan a su asignación de trabajo original. En el otro extremo, cuando el equipo alcanza un alto desempeño, suceden las etapas de “comunicar” [*informing*] al resto de la organización no solo el logro alcanzado sino el cómo. Luego surge la etapa de “transformación” [*transforming*] donde supera el contexto de conformidad por haber alcanzado un determinado rendimiento y se prepara para superarlo y/o iniciar un nuevo ciclo de desarrollo como se muestra en el gráfico 1.

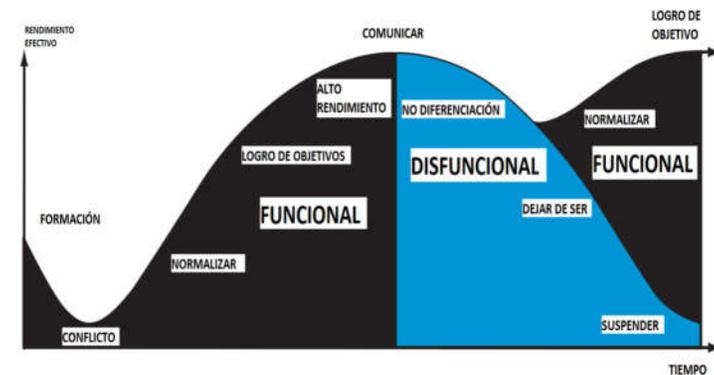


Gráfico 1: Ciclo de vida del desarrollo de equipos de alto rendimiento

Fuente: Adaptado de Edison, T. (2008, May-June 2008). The Team Development Life Cycle. A New Look [TEAM DYNAMICS]. *Defense AT&L*, 4. Retrieved from http://www.dau.mil/pubscats/pubscats/at/2008_05_06/edis_mj08.pdf.

En consecuencia, el cambio desde un trabajo individual a un trabajo en equipo implica un viaje emocional y un proceso continuo que requiere un liderazgo efectivo y un profundo conocimiento de los factores de motivación, la autoridad, el balance de poder y la estructura de la comunicación en la organización. Para ello, el líder del equipo eficaz debe conocer la interacción entre los diferentes niveles de la organización y el comportamiento humano para poder alimentar un ambiente de participación activa y mínima disfuncionalidad (Cleland & Ireland, 2006).

3 Modelos de equipos de trabajo de alto rendimiento

Numerosos trabajos de investigación coinciden en identificar que existe una relación directa entre las características de los integrantes del equipo de trabajo (Variable Independiente) y el rendimiento alcanzado por el mismo (Variable Dependiente) (Cleland & Ireland, 2006; Elrod & Tippett, 1999; Thamhain, 1990).

Entre las características del equipo de trabajo puede citarse efectividad en la comunicación; habilidad para la mejora continua; capacidad para resolver problemas; involucramiento con el equipo y esfuerzo demostrado; espíritu de equipo;

confianza mutua y necesidad de logros de excelencia. La descripción del rendimiento alcanzado por el mismo incluye no solo la valoración del resultado alcanzado desde el punto de vista de su ejecución en el tiempo asignado; ejecución dentro del presupuesto asignado y el logro del objetivo planteado sino también la innovación y creatividad para lograr el objetivo; orientación del equipo hacia el resultado y compromiso para alcanzarlo; preocupación por la calidad del resultado; flexibilidad y voluntad del equipo para cambiar y su habilidad para predecir tendencias. Como variables moderadoras – su presencia o ausencia modifica la relación entre VI y VD - surgen el ambiente organizacional y el ambiente externo (Agle, Nagarajan, Sonnenfeld, & Srinivasan, 2006; Carpenter, 2002; Cleland & Ireland, 2006; Project Management Institute, 2004; Thamhain, 1990). En el contexto de aprendizaje a nivel de cátedra en las instituciones de educación superior este modelo sirve como guía para el desarrollo de competencias de trabajo en equipo en el proceso de enseñanza – aprendizaje a nivel de cátedra. Dado que el ambiente externo es amortiguado por las condiciones de contorno de cada instancia de aprendizaje puede removerse del análisis como se muestra en el gráfico 2.

4 Objetivos y metodología de esta investigación

El marco metodológico elegido para esta investigación corresponde a un paradigma cuantitativo, con un diseño de investigación descriptivo, cuasi-experimental y de corte longitudinal con dos puntos en el tiempo y dos etapas de medición ubicados antes y después de la intervención. La población bajo estudio está compuesta por dos grupos seleccionados de alumnos de los niveles de 4to y 5to de las carreras de ingeniería en Sistemas de Información e ingeniería Civil, los cuales fueron evaluados antes y después de la experiencia con un grupo experimental y otro de control. Se seleccionaron aquellos alumnos que manifestaron el deseo de trabajar en equipo y trabajar en un contexto interdisciplinario para resolución de problemas reales.

El objetivo de esta investigación es la medición efectiva del trabajo en equipo y su correlación con la integración de conocimientos interdisciplinarios en un contexto real en los

alumnos de los departamentos de Ingeniería Civil y de Ingeniería en Sistemas de Información de la FRM UTN. Para esta investigación se estableció la siguiente hipótesis:

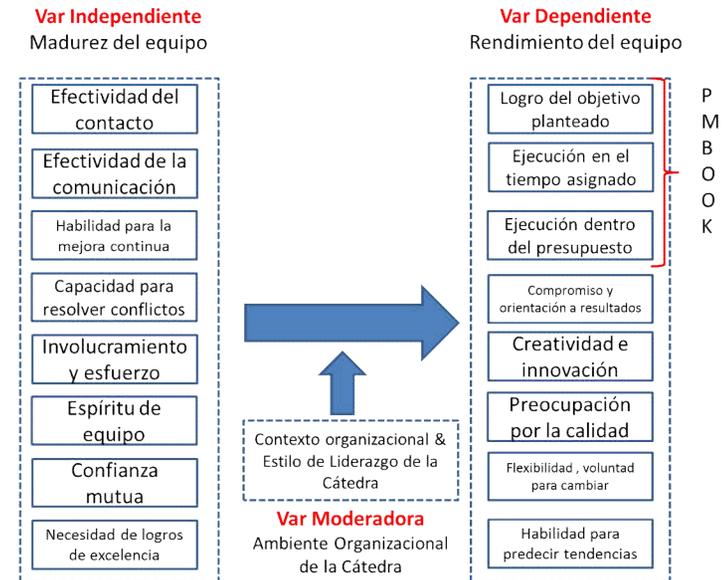


Gráfico 2: Modelo de desarrollo de equipos de alto rendimiento en Educación Superior

Fuente: Adaptado de los modelos de Elrod & Tippett (1999 / 2002); James Peters (1997) y David Cleland & Hans Thamhain (2006)

Ha: Existiría una correlación positiva entre la adquisición de competencias ingenieriles de trabajo en equipo y la integración de conocimientos interdisciplinarios.

En consecuencia la hipótesis nula será:

Ho: Existiría una correlación negativa o nula entre la adquisición de competencias ingenieriles de trabajo en equipo y la integración de conocimientos interdisciplinarios.

En el marco de esta investigación, se conserva la adquisición de competencias ingenieriles de trabajo en equipo como la variable independiente. La variable dependiente fue la adquisición de competencias ingenieriles de integración de conocimientos interdisciplinarios. El test utilizado fue la versión para ingeniería de National Survey of Student Engagement (NSSE) desarrollada por Center for the Advancement of Scholarship on Engineering Education (CASEE). En particular se analiza el desarrollo de la habilidad para funcionar en equipos multidisciplinarios; la perspectiva multidisciplinaria de los sistemas ingenieriles; y la comprensión de la diversidad existente entre estudiantes, profesores, personal de apoyo, colegas y clientes.

5 Resultados preliminares

Para el procesamiento de los datos se define el Índice de Habilidad para Funcionar en Equipos Multidisciplinarios (Índice de Habilidad) como la suma de la valoración de sus descriptores dada por los alumnos que incluye (d.1) Trabajar en equipos donde la solución requiere aplicar conocimiento e ideas de diversas disciplinas (administración, políticas públicas, ingeniería, etc.; (d.2) Trabajar en equipos donde la solución requiere aplicar conocimiento e ideas de diversas disciplinas de ingeniería; (d.3) Colaborar con otros al trabajar en equipos multidisciplinarios; (d.4.) Comunicarse efectivamente con otros al trabajar en equipos multidisciplinarios; (d.5) Manejar en forma efectiva conflictos que surgen al trabajar en equipos multidisciplinarios; y (d.6) Realizar el aporte que se espera de uno al trabajar en equipos multidisciplinarios. Se halla en forma preliminar que existe una correlación positiva entre el Índice de Habilidad y el Rendimiento Efectivo de los Equipos y una correlación positiva entre el Índice de Habilidad y la Madurez de los Equipos.

De igual forma, se define el Índice de Perspectiva Multidisciplinaria de Sistemas (Índice de Perspectiva) como la suma de la valoración de sus descriptores dada por los alumnos que incluye (k.1) Integrar conocimiento y competencias aprendidas principalmente en su orientación específica de ingeniería; (k.2) Reconocer la necesidad de consultar un experto de otra disciplina que no sea la suya cuando usted trabaja en un proyecto y (k.3) Reconocer las limitaciones o validez de otras

opiniones ingenieriles profesionales. Se halla en forma preliminar que existe una correlación positiva entre el Índice de Perspectiva y el Rendimiento Efectivo de los Equipos y una correlación positiva entre el Índice de Perspectiva y la Madurez de los Equipos.

6 Aprendizajes preliminares

Uno de los primeros puntos de aprendizaje es la dificultad creciente de los alumnos en el período 2012 – 2016 para trabajar en equipo. Más allá de alcanzar los resultados esperados en el tiempo estipulado, el proceso se ha vuelto más difícil de controlar y motivar en los términos tradicionales de organización de reuniones, medios de comunicación, asimetrías del dominio de herramientas informáticas y trabajo presencial. Se halló en términos longitudinales, un predominio creciente de reuniones virtuales, aprendizaje de herramientas y conceptos a nivel de pares, y la necesidad de no seguir en forma estricta las directivas en lo referente al formato del informe final como al cumplimiento de los puntos intermedios de control. Posibles explicaciones de este cambio en el comportamiento organizacional de los grupos podría hallarse desde el punto de vista del análisis generacional al analizar la transición existente entre los integrantes de los grupos de Generación Y a Generación Z.

Un segundo punto de aprendizaje lo constituye el nivel de satisfacción expresado por los alumnos en sus presentaciones finales en relación con el aprendizaje interdisciplinario realizado y el desafío de trabajar en equipo. Los resultados alcanzados muestran no solo la viabilidad de la experiencia sino también que se pueden obtener mejores resultados al cambiar de un enfoque disciplinario a uno interdisciplinario.

Bibliografía

Agle, B. R., Nagarajan, N. J., Sonnenfeld, J. A., & Srinivasan, D. (2006). Does CEO Charisma Matter? An Empirical Analysis of the Relationships among Organizational Performance, Environmental Uncertainty, and Top

- Management Team Perceptions of CEO Charisma. *Academy of Management Journal*, 49(1), 161-174. doi:10.5465/AMJ.2006.20785800
- Alles, M. (2013). *Comportamiento organizacional: Cómo lograr un cambio cultural a través de Gestión por competencias* (1ra ed., Vol. 1). Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Anzoise, E., Baragiola, H. E., Hassekieff, G., Vargas, M., & Cuenca, J. H. (2012, agosto 02 y 03, 2012). Desarrollo de competencias ingenieriles de trabajo en equipo y aprendizaje interdisciplinario en contextos reales en la FRM UTN. In Z. Cataldi & F. J. Lage (Chair), *Programa de Tecnología y Enseñanza de la Ingeniería (TEyEI) de la Universidad Tecnológica Nacional*. Symposium conducted at the meeting of the II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2012, San Nicolás de los Arroyos - Buenos Aires, Argentina.
- Asteggiano, D. E., & Irassar, F. (2006). *Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas - "3er. TALLER s/ DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA ARGENTINA" - Experiencia Piloto en las terminales de Ing. Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química*. Villa Carlos Paz: Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI).
- Bouciguez, M. B., Irassar, L., Modarelli, M. C., Nolasco, M. R., Suárez, M. d. I. M., & Berrino, M. I. (2012, 8 al 10 de agosto de 2012). *Análisis de competencias matemáticas en ingresantes a ingeniería* presented at the meeting of the I Congreso Argentino de Ingeniería CADI 2012, Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires. Retrieved from <http://www.cadi.org.ar/cadi2012/images/trabajos/CAEDI/a46%20anlisis%20de%20competencias%20matemticas%20en%20ingresantes%20a%20ingeniera.pdf>
- Carpenter, M. A. (2002). The implications of strategy and social context for the relationship between top management team heterogeneity and firm performance. *Strategic Management Journal*, 23(3), 275-284. doi:10.1002/smj.226
- Cleland, D. I., & Ireland, L. R. (2006). *Project Management: Strategic Design and Implementation* (5 ed.). New York: McGraw-Hill Professional,.
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). (2006). *PRIMER ACUERDO SOBRE COMPETENCIAS GENÉRICAS - 2do. INFORME*. La Plata: CONFEDI. Retrieved from http://www.fing.uncu.edu.ar/academico/grado/basicas/archivos/cgcb/archivos/competencias_genericas.pdf
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). (2014). *Competencias en ingeniería. Documentos de CONFEDI*. Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires: Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). Retrieved from http://www.confedi.org.ar/sites/default/files/documentos_upload/Cuadernillo%20de%20Competencias%20del%20CONFEDI.pdf
- Chen, J. C., & Chen, J. (2004). Testing a New Approach for Learning Teamwork Knowledge and Skills in Technical Education. *Journal of Industrial Technology*, 20(2).
- Echazarreta, D. R., Haudemand, R. E., & Haudemand, N. Y. (2012, 8 al 10 de agosto de 2012). *Estrategia Didáctica para la Integración de Contenidos en Carreras de Ingeniería*. presented at the meeting of the I Congreso Argentino de Ingeniería CADI 2012, Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires. Retrieved from <http://www.cadi.org.ar/cadi2012/images/trabajos/CAEDI/a31%20estrategia%20didctica%20para%20la%20integracin%20de%20contenidos%20en%20carreras%20de%20ingeniera.pdf>
- Edison, T. (2008, May-June 2008). The Team Development Life Cycle. A New Look [TEAM DYNAMICS]. *Defense AT&L*: , 4. Retrieved from http://www.dau.mil/pubscats/pubscats/at/2008_05_06/e_dis_mj08.pdf
- Elrod, P. D., II, & Tippett, D. D. (1999). An Empirical Study of the Relationship Between Team Performance and Team Maturity. *Engineering Management Journal*, 11.

- Elrod, P. D., II, & Tippet, D. D. (2002). The "death valley" of change. *Journal of Organizational Change Management*, 15(3), 19.
- Katzenbach, J. R., & Smith, D. K. (1993). *The Wisdom of Teams: Creating the High Performance Organization*. Boston, Massachusset: Harvard Business School Press.
- Koslosky, M. K., Antúnez, M. E., & Longobardi, V. M. (2012, 8 al 10 de agosto de 2012). *Desarrollo de Competencias Profesionales en la Enseñanza de la Ingeniería*. presented at the meeting of the I Congreso Argentino de Ingeniería CADI 2012, Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires. Retrieved from <http://www.cadi.org.ar/cadi2012/images/trabajos/CAEDI/a83%20%20desarrollo%20de%20competencias%20profesionales%20en%20la%20enseanza%20de%20la%20ingeneria.pdf>
- Kraemer, K. L., & Pinsonneault, A. (2014). Technology and Groups: Assessment of the Empirical Research. In J. Galegher, R. E. Kraut, & C. Egido (Eds.), *Intellectual Teamwork: Social and Technological Foundations of Cooperative Work* (pp. 522). New York: Psychology Press. Retrieved from <http://books.google.com.ar/books?id=gD2YAqAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Mc Gourty, J., & DeMeuse, K. P. (2000). *The Team Developer – An Assessment & Skill Building Program – Student Guidebook*. USA: John Wiley & Sons.
- Project Management Institute. (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos* (Tercera Edición ed.). Newtown Square, PA, EE.UU.: Project Management Institute, Inc.
- Thamhain, H. J. (1990). Managing Technologically Innovative Team Efforts Toward New Product Success. *Journal of Product Innovation Management*, 7(1), 5-18.
- Vargas Castro, E. A. (2013). MÉTODO DE PROYECTOS DESDE FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA, EN BENEFICIO DE NECESIDADES LOCALES Symposium conducted at the meeting of the WEEF 2013 - Foro Mundial de Educación en Ingeniería. Innovación en

investigación y educación en ingeniería: factores claves para la competitividad global., Cartagena, Colombia. Retrieved from <http://www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/320/167>

INDICAR PARA CADA AUTOR:

Apellido: ANZOISE
Nombre: Esteban
DNI o LC: DNI 14.267.345
Email: esteban.anzoise@frm.utn.edu.ar
Título De Grado: Dr. en Administración (EdD) /
Ingeniero en Electrónica

Apellido: HASSEKIEFF
Nombre: Gisela
DNI o LC: DNI 10.564.887
Email: gisela4243@yahoo.com
Título De Grado: ARQUITECTA

Apellido: Cuenca
Nombre: Julio Héctor
DNI o LC: DNI 14.730.622
Email: jhcuenca@frm.utn.edu.ar
Título De Grado: Especialista / Licenciado en
Sistemas de Información

Apellido: BARAGIOLA
Nombre: Hugo Edgardo Claudio
DNI o LC: DNI 10.271.348
Email: hbaragiola@fing.uncu.edu.ar
Título De Grado: ARQUITECTO

Apellido: MONTORZI
Nombre: Adriana
DNI o LC: DNI 21.379.290
Email: amontorzi@yahoo.com
Título De Grado: ARQUITECTA