

Integración y Evaluación de Contenidos del Ciclo Básico en Ingeniería en Sistemas de Información

Integration and Evaluation of Contents of the Basic Cycle in Information Systems Engineering

Presentación: 10/10/2022

Vanina Mazzieri

UDB Química, Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Lavaise 610, S3004EWB, Santa Fe, Argentina

^aInstituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica INCAPE CONICET, Colectora Ruta Nacional 168 Km 0, Predio CONICET

Dr. Alberto Cassano, Santa Fe, Argentina

vanimazzieri@hotmail.com

Mauren Fuentes Mora

UDB Química, Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Lavaise 610, S3004EWB, Santa Fe, Argentina

^bInstituto de Desarrollo y Diseño INGAR (CONICET-UTN) - Avellaneda 3657 (3000) Santa Fe, Argentina

mfuentes@santafe-conicet.gov.ar

Carlos Córdoba

UDB Química, Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Lavaise 610, S3004EWB, Santa Fe, Argentina

^bInstituto de Desarrollo y Diseño INGAR (CONICET-UTN) - Avellaneda 3657 (3000) Santa Fe, Argentina

ing.cba.carlos@gmail.com

Tomas Assenza.

UDB Química, Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Lavaise 610, S3004EWB, Santa Fe, Argentina

assenza.t@outlook.com.ar

Resumen

Se presenta un trabajo de integración entre asignaturas del ciclo básico de la carrera de Ingeniería en Sistema de Información: Química, Algoritmo y Estructuras de Datos y Matemática. Como instrumento de evaluación se usó una Lista de Cotejo y como técnicas de evaluación, la coevaluación entre grupos y heteroevaluación por parte del docente. Los resultados mostraron una pronunciada disparidad, en cuanto este instrumento no define calidad de respuestas y depende del criterio particular de cada estudiante y docente. Según la heteroevaluación, el menor porcentaje de respuestas correctas corresponde a los aspectos matemáticos (40%) y a la presentación del informe (47%); y el mayor porcentaje, a la programación (80%), demostrando el interés de los estudiantes en los conceptos relacionados a la carrera. Teniendo en cuenta que son alumnos de segundo año, que ya cursaron Matemática y que han presentado informes de trabajos, se requiere una práctica continua para adquirir estas competencias.

Palabras clave: Evaluación, Lista de Cotejo, Integración, Asignaturas del Ciclo Básico

Abstract

This work deals with an integration work between basic cycle- subjects of the Information System Engineering career: Chemistry, Algorithm and Data Structures, and Mathematics. As an evaluation instrument, a Checklist was used, and as evaluation techniques, co-evaluation between groups and hetero-evaluation by the teacher. The results showed a pronounced disparity, as this instrument does not define the quality of responses and depends on the particular criteria of each student and teacher. According to the hetero-evaluation, the lowest percentage of correct answers corresponds to the mathematical aspects (40%) and report presentation (47%); and the highest percentage, to programming (80%), demonstrating the interest of the students in the concepts related to the career. Taking into account that they are second-year students, who have already studied Mathematics and have submitted work reports, continuous practice is required to acquire these skills.

Keywords: Evaluation, Checklist, Integration, Basic Cycle Subjects

Introducción

El desarrollo de la Ciencia y la Tecnología actual exige que las universidades formen ingenieros que sean competitivos en el ámbito nacional e internacional para enfrentar los retos de la globalización, por lo que es necesario replantear el porqué de las prácticas, sus contenidos y la metodología de la enseñanza, de modo que los estudiantes tengan la capacidad para razonar y ser creativos e innovadores en la solución de problemas del área de desarrollo que les compete. De acuerdo a este enfoque, una competencia es “la posibilidad, para un individuo, de movilizar, de manera interiorizada, un conjunto integrado de recursos con miras a resolver situaciones-problemas” (Roegiers, 2007). Para Le Boterf (2000) la persona competente es la que sabe construir saberes para gestionar situaciones profesionales que cada vez son más complejas. Para Roegiers (2007), lo que caracteriza la competencia es que moviliza diferentes capacidades y contenidos, pero además debe hacerse en “situación”. Por lo tanto, la competencia es inseparable de la posibilidad de actuar. Por otra parte, sólo se puede ser competente si se es capaz de integrar un conjunto de saberes que se han aprendido. En una formación profesional, la situación de integración es una situación similar a la que el estudiante podría verse confrontado en la vida profesional. Es dar un paso más allá de la adquisición de conocimientos, es ponerlos en juego. En el concepto de integración se reúnen las nociones de interdependencia de los diferentes elementos que pretendemos integrar, de coordinación de dichos elementos y de intencionalidad; es decir, que esta movilización se da con un objetivo preciso, para producir sentido. Es necesario aclarar que la pedagogía de la integración no propone eliminar las prácticas habituales de clase, sino que las complementa.

En este contexto, los nuevos desafíos requieren, cada vez más, equipos multidisciplinarios de profesionales con una visión integral del problema a abordar, que les permita utilizar un lenguaje común y avanzar rápidamente en el logro de los objetivos. Independientemente del perfil que observe cada una de las carreras de Ingeniería que se imparten en la Facultad Regional Santa Fe, de la Universidad Tecnológica Nacional (FRSF-UTN), cada currícula debe considerar conocimientos del ciclo básico. Los docentes de las asignaturas del ciclo inicial deben establecer estrategias, teniendo en cuenta la transversalidad de estos conocimientos, para planificar actividades curriculares que contribuyan a la formación general de los estudiantes, a la par del fomento de competencias para el egreso, establecidas por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI, Declaración de Valparaíso, 2018). Estas actividades pueden sumar una mejor y mayor comunicación e interacción entre cátedras y departamentos para lograr la integración de conocimientos de las diferentes disciplinas.

Entre las tareas profesionales que puede desempeñar un Ingeniero en Sistemas de Información están el desarrollo e implementación de sistemas de información computacionales para aplicaciones industriales, donde se requiere un conocimiento básico de los procesos; así como el desarrollo de modelos de simulación, sistemas expertos y otros sistemas informáticos específicos destinados a la resolución de problemas de alta complejidad en numerosos campos de aplicación, incluyendo la Industria, la Medicina, la Ciencia, etc., donde se analizan variables relacionadas con procesos químicos, físico-químicos y/o bioquímicos, y matemáticos.

La evaluación de competencias es el proceso por medio del cual un evaluador obtiene y analiza las evidencias de una persona con base en una Norma de Competencia, para emitir el juicio de competente o aún no competente (Brown y Clasner, 2010). Elegir la Técnica de Evaluación correcta implica conocer sus características, así como sus ventajas y desventajas. La evaluación de competencias se basa entonces en el acceso a fuentes múltiples y variadas de información con el fin de determinar si los estudiantes han alcanzado el nivel esperado de desarrollo de competencias, así como un grado suficiente de dominio de los recursos vinculados a cada competencia. Además, es importante la retroalimentación de los docentes a los alumnos, el estudiante debe tener claridad acerca de sus logros, aspectos a mejorar, puntaje y nivel de dominio de la competencia, para que de esta manera se involucre en un proceso de mejoramiento continuo (Tobón et al., 2010).

Este trabajo intenta desarrollar una visión integradora de tres asignaturas del ciclo básico de Ingeniería de Sistemas de la Información que se imparten en la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional (FRSF-UTN): Química, Algoritmo y Estructuras de Datos, y Matemática. Se trata de dar una mirada introspectiva a la forma de enseñar y evaluar estas asignaturas, generar actividades para lograr una mayor vinculación entre estas, y visibilizar la importancia del conocimiento de estas ciencias básicas para el aprendizaje de otras asignaturas del ciclo superior de la carrera.

Desarrollo

Aspectos metodológicos:

Se realizó una actividad complementaria no presencial que involucró conceptos de las tres materias: Química, Algoritmo y Estructuras de Datos y Matemática; implementada en forma grupal en el Campus de la Facultad, para los alumnos regulares de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información. La idea es que los estudiantes puedan identificar una dinámica o hilo conductor en la adquisición de conocimientos de estas asignaturas y que progresivamente estos conocimientos puedan ser integrados en dichas resoluciones. En este trabajo se usa la Lista de Cotejo como instrumento de evaluación, que consiste en una lista de indicadores de logro o de aspectos que conforman un indicador de logro, para establecer su presencia o ausencia en el aprendizaje alcanzado por los estudiantes. Como técnicas de evaluación se usan la coevaluación entre grupos y la heteroevaluación por parte del docente, además de una retralimentación del docente y de los grupos luego de la coevaluación. La Figura 1 muestra la propuesta de trabajo integrador que se presentó a los alumnos.

Trabajo Práctico Integrador - Química General

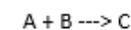
Ingeniería en Sistemas de Información – Universidad Tecnológica Nacional

Enunciado

Dana es una investigadora que trabaja en el INTEC (*Instituto Nacional de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química*). En los últimos meses, estuvo trabajando en el laboratorio en el estudio de la cinética de ciertas reacciones químicas, para lo cual realizó distintas experiencias, de manera de obtener los órdenes de reacción de los reactivos y la constante de la velocidad para cada caso. La ley de la velocidad podemos expresarla de la siguiente forma: $v = k \cdot [A]^x \cdot [B]^y$

v = Velocidad; k = Constante de la velocidad; x = Orden de reacción respecto al reactivo A; y = Orden de reacción respecto al reactivo B

Dana realizó tres experiencias variando la concentración de reactivos en cada reacción para determinar el orden de reacción de los reactivos y la constante de velocidad, para luego encontrar la ley de velocidad para las distintas reacciones mediante el método de la Velocidad Inicial. La tabla muestra los resultados de una de las experiencias realizadas para una reacción genérica:



Caso particular

Experiencia	Concentración A [M]	Concentración B [M]	Velocidad [m/s]
1	0,1	0,1	$1 \cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,3	$3 \cdot 10^{-4}$
3	0,3	0,4	$5 \cdot 10^{-4}$

Como le ha llevado demasiado tiempo la obtención y análisis de cada una, te solicitó que le generes un programa que lo haga por ella.

Figura 1: Enunciado del trabajo integrador.

La Tabla 1 muestra el diseño de la Lista de Cotejo con los seis aspectos evaluados. Para caracterizar el diagnóstico se establecieron cuatro criterios de evaluación: debajo del básico, básico, competente y avanzado, según la ponderación que se muestra en la Tabla 2.

Nro.	Aspecto evaluado	SI	NO
1	Realizaron correctamente el procedimiento matemático para encontrar el Sistema de Ecuaciones Lineales (SEL) a partir de la linealización de la ley de la velocidad.		
2	Resolvieron el sistema de ecuaciones para llegar a la ley de velocidad del ejemplo dado.		
3	Presentaron un análisis dimensional de la constante de velocidad (k), obteniendo como resultado su valor expresado en notación científica (con tres cifras significativas) y la unidad correspondiente, en función de los órdenes parciales de reacción.		
4	El código es claro, entendiéndose fácilmente el procedimiento que realiza.		
5	Al finalizar la ejecución, el programa brinda resultados esperados según los cálculos manuales del caso puntual y ejemplo de salida.		
6	El informe de presentación del grupo es claro y completo (contiene integrantes, procedimiento, documentos adjuntos)		

Tabla 1. Lista de Cotejo con los seis aspectos evaluados en la coevaluación y heteroevaluación.

Criterio de Evaluación	Calificación
Consigue en el cotejo menos de 4 Sí en los ítems	Debajo del Básico
Consigue en el cotejo 4 Sí en los ítems	Básico
Consigue en el cotejo 5 Sí en los ítems	Competente
Consigue en el cotejo 6 Sí en los ítems	Avanzado

Tabla 2. Criterios de evaluación para la heteroevaluación y coevaluación.

A partir de la Lista de Cotejo, los estudiantes pudieron realizar una autoevaluación a medida que realizaron el trabajo, para luego llevar a cabo una coevaluación entre grupos, y terminar finalmente en una heteroevaluación por parte del profesor. La evaluación se fundamentó en una nota de concepto integrada por el criterio de evaluación obtenido en la heteroevaluación del docente luego de la devolución del trabajo, una retroalimentación con las sugerencias del docente, la realización de la coevaluación y retroalimentación entre grupos. La nota de concepto estableció una aprobación a partir del nivel básico, que es requisito para la Regularidad.

Resultados

En total se evaluaron 15 grupos formados por tres o cuatro estudiantes. En la Figura 2 se puede observar el porcentaje de respuestas correctas para los seis aspectos evaluados, que resultan de la heteroevaluación realizada por el profesor y la coevaluación realizada entre grupos, respectivamente. El menor porcentaje de respuestas correctas se obtuvo en los aspectos matemáticos evaluados: resolver el sistema de ecuaciones (40%), análisis dimensional de la constante de velocidad (33%) y en la presentación del informe (47%). Teniendo en cuenta que son alumnos de segundo año de la carrera, que ya cursaron Matemática y que seguramente ya han presentado informes de trabajos, se denota que aún no logran integrar conocimientos entre las materias que cursaron hasta el momento. El mayor porcentaje de respuestas correctas se obtuvo en la realización del programa para realizar la actividad propuesta (80%), demostrando un interés de los estudiantes en los conceptos relacionados con la carrera y no con la integración de conocimientos, lo que constituye una competencia fundamental en la formación de un ingeniero.

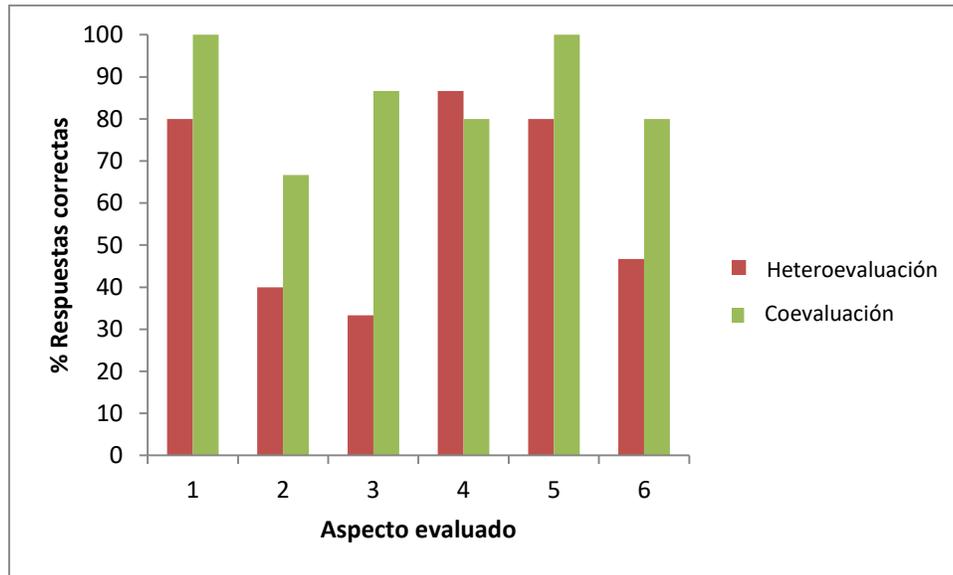


Figura 2: Porcentaje de respuestas correctas de los seis aspectos evaluados en la heteroevaluación y coevaluación.

Las Figuras 3 y 4 muestran los porcentajes obtenidos, según los criterios de evaluación de la Tabla 1, en la heteroevaluación realizada por los docentes y en la coevaluación realizada entre grupos de alumnos, respectivamente. Comparando ambos gráficos se puede observar una pronunciada disparidad en los resultados, esto se debe a que la Lista de Cotejo es un instrumento que no define calidad de respuestas y la evaluación puede tener un alto grado de subjetividad, ya que cada estudiante y docente pueden considerar la respuesta correcta según el criterio particular a partir de su conocimiento específico o experiencia de resolución.

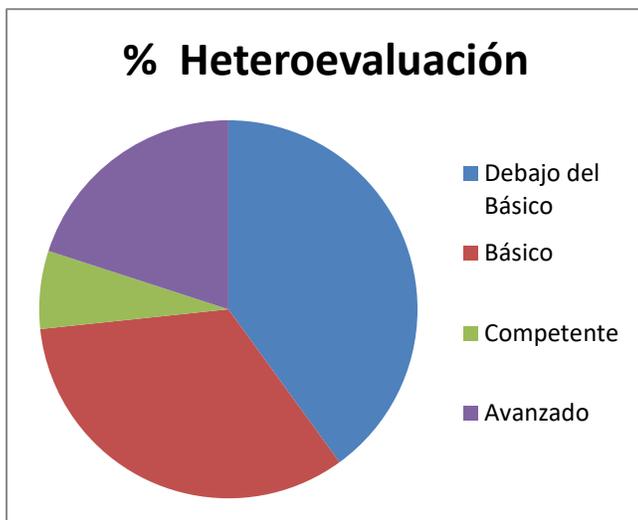


Figura 3: Porcentaje de criterio de evaluación en heteroevaluación



Figura 4: Porcentaje de criterio de evaluación en coevaluación.

Conclusiones

El trabajo integrador que involucró conceptos de tres materias: Química, Algoritmo y Estructuras de Datos, y Matemática se realizó en grupos conformados por tres o cuatro estudiantes de la carrera Ingeniería de Sistemas de Información. Se utilizó como instrumento de evaluación la Lista de Cotejo y como técnicas de evaluación, la heteroevaluación por parte del docente y coevaluación entre grupos, además de una retroalimentación del docente y entre los grupos coevaluados.

Comparando los resultados de la heteroevaluación y coevaluación se puede observar una pronunciada disparidad, esto se debe a que la Lista de Cotejo es un instrumento que no define calidad de respuestas.

Se logró generar actividades que vinculen materias del ciclo básico y que los estudiantes visibilicen la importancia de poder integrarlas para el aprendizaje de otras asignaturas del ciclo superior de la carrera.

Se puede observar que los alumnos no logran integrar conocimientos entre las materias que cursaron hasta el momento, demostrando un interés en los conceptos relacionados con la carrera y no con la integración de conocimientos.

Los resultados y apreciaciones obtenidas nos permiten evidenciar la importancia de estas actividades integradoras en la formación de competencias necesarias para la formación de un ingeniero que formara parte de equipo multidisciplinarios de profesionales, necesitando una visión integral en la resolución de un problema.

Referencias

Brown, S. y Clasner A., (2010) Evaluar en la universidad. Problemas y Nuevos Enfoques, Narcea, Madrid. España.

Le Boterf, G., (2000). Ingeniería de las competencias. Barcelona, Gestión 200/EPIS E.

Libro Rojo de CONFEDI, (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina. Universidad FASTA Ediciones. Argentina.

Roegiers, X., (2007). Pedagogía de la integración. Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECL. Colección IDER, San José, Costa Rica.

Tobón T., Pimienta P. y García F. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Pearson Educación de México, S.A. de CV. México.