

# Autonomía y autorregulación: aplicación de competencias en tecnología e informática

Mauricio Galindo León\*



## Resumen

La presente investigación tiene como finalidad indagar las competencias en autonomía y autorregulación en un grupo de estudiantes del grado once del Colegio Técnico Distrital Julio Flórez en las asignaturas de tecnología e informática. Con el fin de identificar las competencias se llevó a cabo una experiencia en la cual los estudiantes realizaron diseño en papel de prototipos de robots, posteriormente los digitalizaron en un software computacional y luego lo materializaron en el taller de tecnología. Se evidenciaron cambios notables en las actitudes de los estudiantes y se pudo observar cómo entre ellos mismos se colocaban metas y se exigían resultados de acuerdo con las tareas propuestas. Se evidencian cambios en los niveles de regulación. Estos resultados forman parte de la investigación en aplicación de las tecnologías de la información del grupo de investigadores “saberes educativos institucionales que permiten la modificación en las metodologías enseñanza aprendizaje”.

**Palabras clave:** autonomía, autorregulación, tecnología e informática, robótica.

---

Recibido: 1/03/2012

Aceptado: 4/05/2012

\* Mg. Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación, Universidad Pedagógica Nacional. Docente investigador, Universidad Antonio Nariño. Correo electrónico: mauriciogal.leon@gmail.com, mauriciogal@hotmail.com

## Abstract

The present investigation was aimed at ascertaining the autonomy and self-regulation skills in a group of Grade 11 students Technical College District Julio Flórez in the subjects of technology and information. In order to identify the competencies was an experience in which students design on paper made robot prototype and subsequently digitized into a computer software; subsequently materialized in the technology workshop. Significant changes were noted in the attitudes of students and it was evident as between students stood and demanded performance goals according to the tasks imposed are obvious changes in the levels of regulation by students, these results are part of research in application of information technology researchers institutional educational knowledge allows modification in the teaching-learning methodologies.

**Keywords:** public art, community art, experimental workshop, research-creation, artistic methodology of project-based learning (PBL), strengthening the arts emphasis.

## Introducción

La enseñanza de las competencias básicas a desarrollar en los estudiantes de secundaria es de suma importancia para la comunidad del Colegio Técnico Distrital Julio Flórez. Una de ellas es la “autonomía e iniciativa personal” (Muñoz, 2009), con la cual los estudiantes se convierten en partícipes de su propio proceso de enseñanza. Desde el área de tecnología e informática se realiza el proceso de construcción de los robots en el cual los estudiantes realizan trabajos con asesoría del maestro, quien explica de manera breve los pasos a seguir y ellos de manera autónoma siguen el proceso de diseño. Se aclara que si bien los pasos a seguir en la implementación de este tipo de proyectos son enfocados hacia la construcción del modelo, ellos pueden elegir los momentos en los cuales realizan su experiencia. Como explica Muñoz (2009), desde este tipo de prácticas los estudiantes incentivan la autodeterminación con criterio propio.

Nuestros alumnos no son hojas en blanco, saben bastante. Por lo tanto, nuestra labor esencial como profesores es coordinar y desarrollar lo que pueden aportar, partiendo de donde ellos están y no de donde nosotros, los profesores, estamos. No basta solo con desear la autonomía del alumno, hay que ponerla gradualmente en práctica (Vera, 1995). Este argumento es suficiente para incentivar el uso de la autonomía en los estudiantes desde todas

las áreas, no solo desde la teoría, sino con ejemplos prácticos.

Desde la perspectiva de Martínez Villavicencio (2004), aumentar la conciencia del estudiante sobre su estado afectivo motivacional, así como las operaciones y decisiones mentales que realiza cuando aprende un contenido o resuelve una tarea, debería ser uno de los pilares a desarrollar en las aulas de clase. Este argumento es la base de lo que tiene que ver con la enseñanza de la tecnología e informática.

La propuesta presentada involucra a estudiantes de bajos recursos económicos pertenecientes a una institución educativa pública y plasma lo referente a la integración de dos materias de conocimiento que se trabajan de manera separada y que deberían considerarse como una sola, como son la tecnología y la informática.

Para efectos de establecer claridad sobre lo que se entiende por robótica simple y por autonomía, considero necesario especificar el punto de vista que se tiene en los dos términos base. Entiendo la autonomía mediada por la autorregulación y entendida como la capacidad del individuo de regularse a sí mismo. Revel y González (2007) proponen que el aprendizaje autorregulado es aquel que se apoya en la capacidad del aprendiz para identificar qué variables son las más relevantes, lo que implica

conocer y manejar diferentes estrategias, reconocer cuáles de ellas son más eficientes, de acuerdo con la tarea propuesta, aplicarlas y, una vez concluida, estar atento al resultado.

Así mismo, es necesario entender que los robots propuestos se caracterizan por ser móviles, con capacidad de desplazamiento, los cuales se pueden categorizar dentro del grupo

de robots basados en carros o plataformas y dotados de un sistema locomotor de tipo rodante con mecanismos simples.

Los robots han sido copiados de los realizados por Hugo Fernández y Diego Soler (2010), quienes son los diseñadores iniciales de nuestro “robot que camina”, como ellos lo llaman. El robot hace parte de su trabajo de clase de robótica.

## Metodología

La metodología empleada corresponde al trabajo por proyectos, el cual nos permite hacer un seguimiento a los estudiantes, a la vez que ellos avanzan en la consecución de las metas planteadas. Es una estrategia didáctica para formar competencias en interacción con el contexto del estudiante y representa una oportunidad para tratar de romper el individualismo y fomentar un trabajo de colaboración en busca de soluciones comunes a la problemática planteada (morales, 2010).

Las técnicas de grupo requieren una atmósfera cordial, un clima distendido que facilite la acción, donde es muy importante que el docente, sobre todo durante esta fase inicial, pueda orientar y asesorar a los alumnos en el sentido de fomentar y desarrollar actitudes de respeto, comprensión y participación, ya que muchas veces los estudiantes no están habituados al trabajo en grupo. Así mismo,

esta metodología permite la incorporación de la propia experiencia del estudiante (Reisch, 1990).

Los grupos que trabajaron estaban conformados por dos o tres estudiantes. Ellos mismos escogieron a sus compañeros, lo que permitió cohesión en sus intereses, teniendo en cuenta que se buscó que fueran complementarios en los conocimientos que poseían. Se incorporó un elemento fuerte en el diseño, otro con habilidades en el trabajo de prototipado y un tercero en el trabajo de digitalización.

## Fases

*Fase 1. Conocimientos previos:* en esta fase los estudiantes son evaluados sobre los conocimientos requeridos en cuanto a mecanismos simples y diseño en computador, así como en la metodología de trabajo por proyectos.

Los estudiantes involucrados en las propuestas son de grado once de educación secundaria, que han tenido una formación en los elementos necesarios, como son diseño asistido por computador en una aplicación llamada Blender de software libre (Blender.org), realización de maquetas y elementos básicos de mecanismos simples que son necesarios para la elaboración de los proyectos, teniendo en cuenta que el mismo estudiante plantea cuáles son las deficiencias que posee con miras a mejorar o estudiar sobre ellas.

*Fase 2. Afianzamiento de conocimientos:* en esta fase los estudiantes reciben una capa-



citación breve en los conocimientos necesarios para la implementación del proyecto. Una vez realizada esta fase los estudiantes evalúan las necesidades de aprendizaje que necesitan reforzar, las cuales son comentadas al maestro, determinando las fortalezas individuales que poseen. Este es un elemento básico en la formación de estudiantes autónomos, ya que en este momento comienzan a tomar decisiones sobre su propio conocimiento y son capaces de asumir las deficiencias en cuanto a su participación en el grupo de trabajo (Morales, 2010).

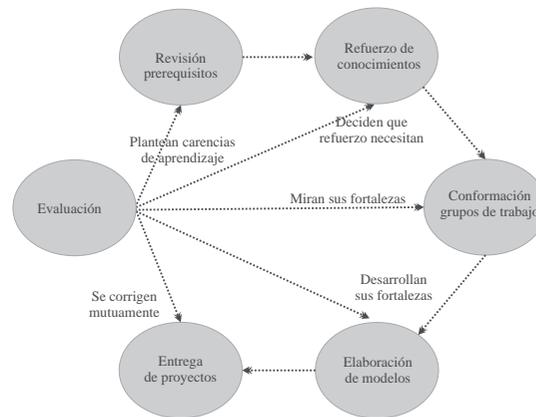
*Fase 3. Recopilación de materiales y conformación de grupos:* en esta fase los estudiantes hacen los grupos de trabajo y establecen las necesidades de tiempo y logística para la ejecución del proyecto. Una vez realizada la fase de afianzamiento y llevado a cabo el reforzamiento, los estudiantes realizan un trabajo de planeación, elemento presente en la formación de la autonomía que se ve materializado en un documento basado en el formato para presentación de proyectos de Colciencias.

*Fase 4. Elaboración de modelos:* en esta fase los estudiantes realizan las maquetas y los modelos computacionales. Para la realización de proyecto ellos utilizan los elementos de las salas especializadas y llevan a cabo los trabajos en horas de clase corrientes. Hay que tener en cuenta que para realizar la experiencia se necesita tener la disponibilidad de los espacios y las herramientas necesarias, desarrollando las fortalezas planteadas anteriormente.

*Fase 5. Entrega de proyectos y conclusiones.* En esta fase los estudiantes entregan sus trabajos terminados y se realizan las conclusiones del trabajo y se corrigen unos a otros.

La evaluación se encuentra presente en todo momento y se pretende que el estudiante esté en capacidad de regular su aprendizaje, por lo cual se hace necesario que se involucre desde el principio en la evaluación continua del proceso.

**Figura 1.** Desarrollo de proyectos y manejo de autonomía



Los estudiantes poseen dos escenarios de aprendizaje, el aula de informática y el aula de diseño tecnológico, en las cuales desarrollan los procesos involucrados en el proyecto y cuentan con el apoyo del maestro, quien en todo momento los alienta en la realización de los modelos y los acompaña dando las indicaciones de acuerdo a la fase en la que se encuentren. En esta medida, mientras unos estudiantes van elaborando el trabajo escrito, otros estudiantes están terminando el modelo computacional, a la vez que realizan el prototipo del mismo.

El maestro se convierte en un acompañante del proceso (Garrido y Berrocoso, 1999) cuyo papel debe tener en cuenta que para que el aprendizaje se produzca es necesario partir de los conocimientos previos con los que el niño llega al centro. El maestro debe saber de dónde partir para facilitar el aprendizaje del alumno y ayudar a que ese aprendizaje sea realmente significativo. Según Vygotsky (1988), la delimitación de este nivel es fundamental para establecer lo que él llama la zona de desarrollo próximo, “gracias a la cual se pueden incorporar los nuevos conocimientos a los ya adquiridos por el alumno, para así conseguir aprendizajes realmente significativos”. En este sentido el proceso de enseñanza en tecnología debe estar dirigido por un maestro que comprenda esta situación.

## Resultados

Los estudiantes de la institución presentaron sus maquetas y modelos computacionales, los cuales cumplieron con las expectativas iniciales. Así mismo los modelos computacionales cumplieron con las expectativas y los trabajos de soporte según las normas, lo que nos demostró el alto grado de apropiación de la experiencia. Se terminaron un total de 20 proyectos.

Se observó durante el proceso de conformación de grupos de trabajo el compromiso para asignar funciones específicas a los miembros de los equipos.

Se pueden destacar los siguientes resultados a nivel de los procesos involucrados en la autonomía del estudiante.

Inicialmente, cuando se indaga a estudiantes sobre los niveles de conocimiento que poseen de tecnología e informática, plantean que las instituciones externas solo se dedican a una de las dos asignaturas, pero olvidan la compañera, es decir, o bien se dedican a los programas de computador con deficiencia, o bien se dedican al trabajo en el taller de tecnología, pero no integran el área de conocimiento.

Es de destacar el interés de los estudiantes cuando se les permite elegir un grupo de trabajo sobre el elemento que domina; por ejemplo, los estudiantes hábiles en el prototipado se mostraron muy animados en la

elaboración de sus maquetas, así mismo los que eran fuertes en el diseño computacional lo hicieron muy bien.

En cuanto a la evaluación continua del proceso, los estudiantes fueron severos con sus compañeros en hacer cumplir los compromisos adquiridos, por lo que se pudieron elaborar los proyectos y finalizarlos en un 95 % de los grupos. Solo los que no tenían un nivel de aceptable de regulación tuvieron dificultades (2 grupos), por lo cual estamos de acuerdo por lo expuesto por Morales, Freire y López en cuanto a que hay que incentivar la autonomía y lo procesos de regulación de los estudiantes, ya que la evidencia del presente trabajo mostro que ellos son capaces de asumir retos medianamente complicados si se les dan las condiciones adecuadas y el maestro es capaz de convertirse en el tutor que necesitan.

Los trabajos escritos realizados por los estudiantes demuestran que en lo referente al manejo de la ofimática no necesitan refuerzos, ya que casi todos poseen computadores en casa y ya se han acostumbrado al manejo de esta herramienta. Antes bien, se necesita mayor tiempo en técnicas para elaboración de proyectos, ya que no entienden los elementos fundamentales para este fin, dificultando la comprensión y elaboración de organigramas de trabajo.

Al final se muestra un anexo fotográfico del proceso de diseño y elaboración.



## Conclusiones

La competencia de autonomía se ve reflejada en los resultados. Es así que los estudiantes logran desarrollar sus proyectos de manera autónoma cuando estos reflejan parte de su interés personal.

La autorregulación, en la mayoría de los grupos de trabajo, se evidencia cuando los estudiantes son capaces de asumir responsabilidades en cuanto a su rol de diseñador de modelo o de digitalizador del mismo.

La integración entre tecnología e informática es posible y dinamiza el trabajo de los estudiantes.

La incorporación de la robótica desde elementos sencillos estimula la creatividad de los estudiantes.

Cuando trabajamos esta clase de proyectos, los estudiantes aprenden de manera más cómoda los elementos de la mecánica y el

diseño asistido por computador. No sería lo mismo hacerlo desde materias aisladas, ya que ellos sienten la aplicación bilateral de los conocimientos.

A continuación se citan algunas opiniones de los estudiantes:

- María Paula Pinzón: “Me gusto lo de crear movimientos en un software de computador y ver la aplicación en un modelo real”.
- Paola Gómez: “Uno aprende muchas cosas, crear figuras en el computador y ensamblarlas, el modelo físico lo pone mucho a pensar a uno, ya que todas deben encajar”.
- Alejandro Hernández: “Me pareció fácil, se necesitaba imaginación para hacerlo y buscar diferentes posibilidades [...], era algo diferente, dinámico, se podrían combinar otras materias como la física”.

## Dificultades

Uno de los limitantes surgió con la búsqueda de recursos económicos de los estudiantes. No es fácil que los estudiantes de colegios públicos inviertan en la elaboración de estos proyectos. Aunque los materiales son muy accesibles, algunos tienen dificultades para adquirirlos.

Las aulas de sistemas deben poseer características básicas de manejo en gráficos. Por lo general, las instituciones educativas —no importa si son de nivel privado o público— no invierten en software especializado.

Los estudiantes no están acostumbrados a asumir responsabilidades, esto puede deberse a que en la mayoría de los casos los docentes, aunque dicen propender a incentivar la autonomía, sus prácticas metódicas y la clase magistral no lo permiten.

Cuando se indagó sobre los antecedentes de los estudiantes, ellos manifestaron que en otras instituciones no se imparten las dos materias de conocimiento, lo que dificulta el proceso en establecimientos educativos que no integran las áreas.

## Referencias bibliográficas

Contreras Martínez, J. J. (2008). *Diseño de un robot bípedo*. Chihuahua: Instituto Tecnológico de Delicias.

Fernández Hugo, S. D. (2010). “Diseño y construcción de un robot bípedo”. Disponible en:

<http://fisica.usach.cl/~ecerda/howthingswork/sitios/robotcaminante/web/armado.html>

Freire, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía*. Sao Paulo: Paz e Terra.

Garrido Arroyo, M. C. y Berrocoso, J. V. (1999). “La formación del maestro en la

sociedad actual: Consecuencias inmediatas y nuevas perspectivas formativas”. En: *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 2(1).

Gloria Morales, J. A. (2010). “Estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía en secundaria”. En: Educación Básica. Secundaria. Asignatura Estatal. Programa de Estudio 2010. Secretario de Educación, Secretaría de Educación Jalisco, Jalisco, México.

López Silvia. (1992). “Autorregulación y desarrollo de capacidades que incrementan la coherencia entre juicio y acción”. En: *Comunicación, lenguaje y educación*, 15, pp. 111-118.

Manrique Villavicencio, L. (2004). *El aprendizaje autónomo en la educación a distancia*. Departamento de Educación, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Maza, Rubén D. et ál. *Taller de robótica en la escuela*. Laboratorio de Robótica Aplicada (LABRA), Sede Regional Orán, Universidad Nacional de Salta, Perú (UNSA).

Muñoz Pedroza, P. (2009). *Competencias básicas en la enseñanza secundaria obligatoria*.

En: *Innovación y Experiencias Educativas*, 22, sep., 2009.

Reisch, R. (1990). *Formación basada en proyectos y el método de textos-guía*. Heidelberg: Hiba.

Revel Chion, A. y González Galli, L. (2007) “Estrategias de aprendizaje y autorregulación”. En: *Latinoamericana educación*, Manizales (Colombia), 3 (2), pp. 87-98, julio-diciembre, 2007.

Rojas Lazo, O. y Rojas Rojas, L. (2006). “Diseño asistido por computador”. En: *Revista de Diseño y Tecnología*, junio, 2006.

Rosado Franco, Aurora. (2009). *La autorregulación en el aprendizaje en alumnos de secundaria del Instituto Comercial Bancario*. Instituto Universitario Patria.

Tippelt R. y Lindemann, H. (2001). *El método de proyectos*. El Salvador.

Vera Batista, J. L. (2005). “Fundamentos teóricos y prácticos de la autonomía del aprendizaje en la enseñanza de las lenguas extranjeras”. En: *Revista Recre@rte*, 3, junio, pp. 1699-1834.

Vygotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Grijalbo.

## Anexo

