

REVISTA

ISSN 1909 - 793X

TECNE

Bogotá D.C., diciembre de 2011.

Volumen 9 - No. 2, p. 1 - 52.



INSUTEC
Fundación de Educación Superior

DIRECTOR / EDITOR

Julio César León Luquez
Físico
Director de Investigación
Fundación de Educación Superior INSUTEC
RevistaTeckne@insutec.edu.co

COMITÉ EDITORIAL

Ricardo Rojas López
Magister en Educación
Rector
Fundación de Educación Superior INSUTEC

Juan Roberto Perilla Jimenez
PhD - Ingeniería Biomédica
Investigador
University of Illinois at Urbana-Champaign

Esther Álvarez Montero
Doctora en Filosofía de la Educación
Directora Académica - Docente Investigadora
Instituto Universitario del Centro de México

Julio César León Luque
Físico
Director de Investigación
Fundación de Educación Superior INSUTEC

COMITÉ CIENTÍFICO

Diana Camargo
Magister en Educación
Vicerrectora Académica
Fundación de Educación Superior INSUTEC

Juan Roberto Perilla Jimenez
PhD - Ingeniería Biomédica
Investigador
University of Illinois at Urbana-Champaign

Carmen Andrea Aristizabal Fúquene
Magister en Docencia de la Química
Directora de Proyectos Especiales
Fundación de Educación Superior INSUTEC

Julio César León Luque
Físico
Director de Investigación
Fundación de Educación Superior INSUTEC

Código Postal: 111221

PARES EVALUADORES

Yeyson Alejandro Becerra Mora
Máster en Automática y Robótica
Investigador
Fundación de Educación Superior INSUTEC

Eduardo Javier Ortega Urrego
Magister en Ingeniería de Sistemas
Magister en Física
Asesor
Secretaría Distrital de Gobierno - Bogotá, Colombia.

Esther Álvarez Montero
Doctora en Filosofía de la Educación
Directora Académica - Docente Investigadora
Instituto Universitario del Centro de México

Leidy Marcela Reyes Parra
Magister en Estudios Socioambientales
Investigadora
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO

María Guadalupe Molina García
Maestra en Fiscal
Docente
Universidad de Guanajuato
Institución Universitaria del Centro de México

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Alexander Tipacoque Martinez
Diseñador Gráfico

CORRECCIÓN DE ESTILO

Félix Cancelado Jiménez
Comunicador Social

DIRECTIVOS INSUTEC

Representante Legal
Leonardo Tamayo Tamayo
Rector
Ricardo Rojas López

Vicerrector Administrativo y Financiero
Juan Gabriel Romero Álvarez

Vicerrectora Académica
Diana Patricia Camargo

Secretaria General
Marisol Medina Lozada

EDITORIAL: Colciencias, Departamento Administrativo de Ciencia,
Tecnología e Innovación desde 2009.

ANÁLISIS Y DISEÑO MECÁNICO DE UN ROBOT DE EXPLORACIÓN ROCKER-BO-
GIE 6

CONTROL DIGITAL DE SISTEMAS EN TIEMPO REAL 12

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL BASADO EN JAVA
PARA UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA COLOMBIANA 18

DIAGNÓSTICO DE LAS CASAS DE LA CULTURA EN LA LOCALIDAD DE SUBA-BO-
GOTÁ 23

A INFORMÁTICA EDUCATIVA COMO APOIO AO ENSINO DE CIÊNCIAS: O USO
DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM 30

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR PARA ELEVAR LA EFICIENCIA TERMINAL EN POS-
GRADO DE UNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA MEXICANA 38

DESAFÍOS EN LA ENSEÑANZA: GRUPOS DE ADOLESCENTES 42

EDITORIAL

Colciencias, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación desde 2009

CON LA LEY 1286 de 2009 Colciencias pasó de ser el 'Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas', a convertirse en 'Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación'. Esto le otorgó voz y voto a su director en el Consejo Nacional de Política Económica y Social, Conpes, fortaleció los apoyos destinados por la Nación para ciencia y tecnología, e incluyó la innovación como eje prioritario para el desarrollo del país.

El objetivo principal de la ley es «lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional». Para alcanzarlo, se requiere propiciar condiciones que fomenten el surgimiento de ecosistemas de innovación en que interactúen los sectores empresarial, industrial, la academia y el Estado en función de lograrlo. Difícil tarea teniendo en cuenta que históricamente ha existido un abismo entre estos actores, pero necesaria en un país que aspira a desarrollar su potencial en áreas estratégicas como biotecnología y nuevos materiales.

Actualmente se han dado algunos pasos importantes que abren el camino hacia el objetivo propuesto. En los últimos años la cantidad de investigadores con doctorado en el país ha aumentado a una tasa de 500 anualmente; se han consolidado algunos centros de investigación y desarrollo tecnológico surgidos tanto desde la academia, como del sector privado y se empieza a hablar de innovación en todo el país. Estos logros han sido producto del esfuerzo y continuo trabajo de investigadores nacionales, conscientes que deben aportar con su conocimiento al desarrollo del país, y de Colciencias que gradualmente ha aumentado los apoyos financieros para iniciativas en pro de la ciencia, la tecnología y la innovación. Esta última, particularmente, se exige como componente principal de los proyectos presentados en 25 de las 60 convocatorias públicas abiertas por el Departamento Administrativo desde 2009.

Por otro lado, entre las nuevas facultades de Colciencias está la de definir las bases para formular anualmente el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Desde 2009, año tras año, se han incluido en dicho plan estrategias para fomentar la creación de redes y clusters entre los distintos actores relevantes, de manera que se genere una real transferencia de conocimiento y tecnología de la academia, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y demás entidades con carácter científico, hacia el sector productivo. Lo anterior tiene como objetivo que los esfuerzos y apoyos económicos para investigación, se destinen y aprovechen de manera conjunta desde diversos sectores en la búsqueda de soluciones a los principales problemas del país, y en el fortalecimiento de la industria nacional.

A pesar de los esfuerzos realizados por Colciencias para lograr el objetivo propuesto en la ley 1286, el reto a largo plazo es grande. Los logros obtenidos hasta el momento, principalmente en la formación de recurso humano, deben consolidarse en el mediano plazo. La innovación debe convertirse en eje fundamental del accionar tanto del sector productivo, como de la academia y los niveles de corrupción en las instituciones del Estado deberán disminuir considerablemente. Este último tal vez sea el obstáculo más grande ya que históricamente, una de las razones principales por las cuáles ha existido un abismo entre la academia y el Estado, es que en la clase dirigente de nuestro país priman el interés personal y las relaciones políticas sobre el bien común, lo cual propicia la corrupción. De hecho, con el anuncio de Colciencias sobre la nueva modalidad de apoyo a macroproyectos que operará desde el próximo año, en la que se destinarán partidas de miles de millones de pesos a propuestas realizadas por alianzas empresa-academia-Estado, no solo se obliga a que estos tres sectores trabajen en pro de objetivos comunes, si no que se abre la ventana para nuevas modalidades de desfalco a la Nación. Es decir, el funcionamiento de esta nueva dinámica requiere que los organismos de control, la sociedad y principalmente la comunidad científica, vigilen muy de cerca.

Al finalizar el próximo año Colciencias habrá cumplido cuatro años de labores como Departamento Administrativo, el equivalente a un periodo presidencial en nuestro país. Será entonces un buen momento para evaluar el impacto de la ley 1286 y los resultados obtenidos en Ciencia, Tecnología e Innovación que tanto necesitamos para dejar de ser un país en desarrollo.

Julio César León Luquez
EDITOR



ELECTRÓNICA Y SISTEMAS

ANÁLISIS Y DISEÑO MECÁNICO DE UN ROBOT DE EXPLORACIÓN ROCKER-BOGIE

ANALYSIS AND MECHANICAL DESIGN OF A ROCKER-BOGIE EXPLORATION ROBOT

G. A. Sarmiento¹, C. A. Sarmiento²

¹ Instituto de Astrobiología Colombia – International Partnership NAI NASA, Bogotá, Colombia.

² Universidad Libre, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Los 'Rovers' juegan un papel importante en la exploración planetaria. Una de las configuraciones más importantes en el desarrollo de los 'Rovers' es la de 'rocker-bogie'. En este artículo son presentados las configuraciones de los modelos mecánicos, métodos para la solución de la cinemática inversa y los sistemas de fuerza cuasi-estática. El diseño y resultado experimental del modelo del 'rocker-bogie' confirma y valida los modelos. Este robot tipo ROVER será empleado en la exploración de varias zonas geográficas en Colombia. Su principal objetivo es trabajar como un robot geólogo. Su misión es recolectar material geológico para ser clasificado e investigado. Una de las características más destacadas del robot ROVER es que posee un sistema avanzado de movilidad que le permitirá desplazarse por terrenos no regulares y rocosos.

PALABRAS CLAVE: Odometría, rover, servomecanismo, suspensionrocker-bogie.

ABSTRACT

Rovers play an important role in planetary exploration. One of the most significant settings in the development of Rovers is the Rocker-Bogie. In this article we present the configurations of the mechanical models, methods for solving the inverse kinematics and systems of quasi-static force. The design and experimental results of the Rocker-Bogie confirms and validates the models. Rover robot will be use in the exploration of several geographic areas in Colombia. Its main objective is to work as a geologist robot, his mission is to collect geological material to be classified and investigated. One salient feature of the Rover robot is its advanced system of mobility that allows it to scroll through non-regular and rocky terrains.

KEYWORDS: Odometry, rover, servo-mechanism, rocker bogie suspension.

I. INTRODUCCIÓN

DESDE los años 70 las diferentes agencias espaciales han tenido dentro sus principales líneas de investigación, el desarrollo de robots exploradores, esto con el fin de tener una herramienta eficiente para utilizar en sus misiones de exploración espacial. Un móvil explorador trabaja como robot geólogo. Su misión más importante es recolectar material y servir de plataforma de investigación, ya que cuentan abordo con sistemas avanzados para caracterizar materiales y determinar la composición química de las muestras.

Actualmente la investigación tiene dentro de sus proyectos más importantes, el desarrollar un robot explorador tipo 'rover', el cual será utilizado para recabar información geológica y biológica de puntos estratégicos de la geografía colombiana. Estos puntos se consideran geológicamente aptos para desarrollar pruebas a robots exploradores, debido a que poseen algunas características propias de terrenos de otros cuerpos celestes, donde en un futuro, el robot podrá desempeñarse.

El robot explorador ROVER cuenta con un chasis de 6 ruedas, cada una con un sistema motriz individual y un sistema de posicionamiento angular por servo control, que le permite tener movilidad de 360° en su mismo eje. Utiliza una suspensión ROCKER BOGIE característica de los ROVERS operativos de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) y la ESA (Agencia Espacial Europea). Los sistemas de navegación del robot, son basados en sistemas odométricos, se utilizarán cámaras estéreo con visión estereoscópicas que permitirán a los operadores obtener información de alta fidelidad del entorno donde se encuentre el robot y de esta manera, recuperar el móvil y la carga útil que transporta.

En este diseño geométrico del robot (ver figura 1) se definen las dimensiones de las diferentes partes que lo integran. Basados en las características propias del robot explorador se determina las siguientes partes a diseñar.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

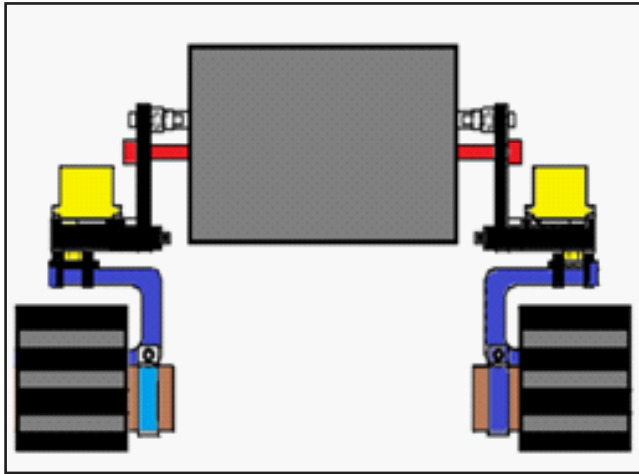


Figura 1. Simulación del sistema mecánico del explorador rocker-bogie.

- Ruedas, sistema motriz individual y control de giro por servo-mecanismo.
- Suspensión ROCKER (parte fija) BOGIE (parte móvil), capaz de soportar el peso y las fuerzas ejercidas al robot.
- Chasis encargado de proteger la carga útil y los sistemas electrónicos de control y navegación del robot.

A. CINEMÁTICA INVERSA

El comportamiento y configuración del ROVER en función de la movilidad en el terreno requiere del cálculo de la distribución de la carga en las ruedas para la estabilidad y el óptimo movimiento de este, para ello se definen los siguientes parámetros:

X_B , Y_B y Z_B posición inercial del vehículo; ψ , Θ y ϕ : movimiento con respecto al ángulo; Θ_1 , Θ_2 , Θ_3 y Θ_4 : ángulos que definen la configuración del mecanismo del rocker-bogie (ver figura 2).

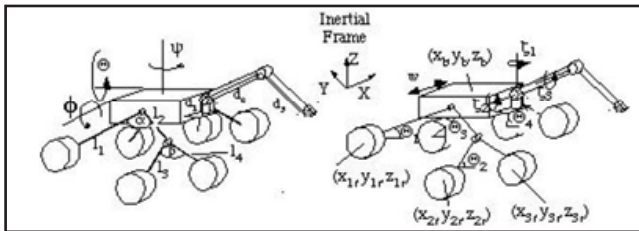


Figura 2. Parámetros de cinemática del ROVER.

En el análisis cinemático, se considera el ángulo (ψ) de la posición inercial de las ruedas derechas (x_{2r} , y_{2r}). Entonces, se determinan variables de séptimo orden. Estas variables z_{2r} , ϕ , Θ , Θ_1 , Θ_2 , Θ_3 y Θ_4 , son seleccionadas para la solución. En este set de diez variables se establece un sistema de tres variables x_b , y_b , y z_b para su cálculo.

El movimiento independiente de las seis ruedas es considerado una entrada en el análisis. Para esta entrada, la posición y configuración del ROVER es calculada para satisfacer esta ecuación:

$$\Phi = (\Theta_1 + \Theta_3)/2 - \gamma \quad (1)$$

$$z_{2r} = z_{center, 2r} \quad (2)$$

$$z_{2r} - z_{3r} = \cos(\Theta) \cdot (l_3 \cdot \sin(\Theta_2) - l_4 \cdot \sin(\Theta_2 + \beta)) \quad (3)$$

$$z_{2r} - z_{1r} = \cos(\Theta) \cdot (l_3 \cdot \sin(\Theta_2) + l_2 \cdot \sin(\Theta_1 + \alpha) - l_1 \cdot \sin(\Theta_1)) \quad (4)$$

$$z_{2r} - z_{1l} = \cos(\Theta) \cdot (l_3 \cdot \sin(\Theta_2) + l_2 \cdot \sin(\Theta_1 + \alpha) - l_1 \cdot \sin(\Theta_1)) + w \cdot \sin(\Theta) \quad (5)$$

$$z_{2r} - z_{2l} = \cos(\Theta) \cdot (l_3 \cdot \sin(\Theta_2) + l_2 \cdot \sin(\Theta_1 + \alpha) - l_2 \cdot \sin(\Theta_3 + \alpha) - l_1 \cdot \sin(\Theta_4)) + w \cdot \sin(\Theta) \quad (6)$$

$$z_{2r} - z_{3l} = \cos(\Theta) \cdot (l_3 \cdot \sin(\Theta_2) + l_2 \cdot \sin(\Theta_1 + \alpha) - l_2 \cdot \sin(\Theta_3 + \alpha) + l_4 \cdot \sin(\Theta_4 + \beta)) + w \cdot \sin(\Theta) \quad (7)$$

B. RUEDAS

El diseño mecánico, se considera que las ruedas son una de las partes más importantes en el desarrollo de esta investigación, ya que dan el apoyo y la movilidad necesaria al robot para sortear obstáculos en los entornos de la exploración.

El robot ROVER, cuenta con un sistema de tracción de 6 ruedas, cada una con un actuador independiente formado por un motor- reductor y un sistema de giro por servomecanismo. La rueda es fabricada en aluminio con actuador independiente formado por un motor- reductor y un sistema de giro por servomecanismo. La rueda es fabricada en aluminio con aleación de zinc 7075, el cual se utiliza en armamento, industria del automóvil, tornillería, etc. (Ver figura 3).



Figura 3. Ruedas típicas de robots exploradores. Fuente NASA.

El diseño de la rueda debe garantizar que la rueda ayude a la suspensión del robot con la absorción de energía y la reducción de cargas de impacto (ver figura 4).

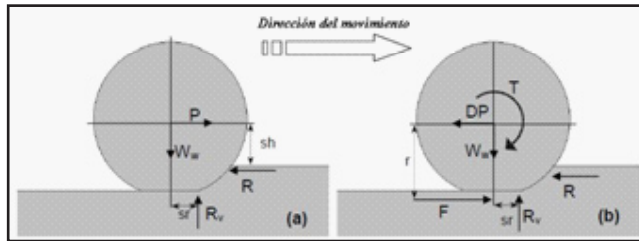


Figura 4. Diagrama de cuerpo libre de las ruedas. Fuente NASA.

Como la rueda debe alojar en su interior al actuador, se debe garantizar que la conexión del motor-reductor con el rin de la llanta sea fuerte y no presente holgura ya que esto afectaría el desempeño del robot.

C. SUSPENSIÓN ROCKER-BOGIE.

La función principal del sistema de suspensión es proporcionar al móvil, la capacidad de absorber eficientemente las fuerzas ejercidas y las cargas de acción sobre el robot. Teniendo en cuenta las características propias del robot, se opta por implementar una suspensión tipo ROCKER BOGIE, utilizada en la mayoría de robots exploradores operativos de las agencias espaciales. Este tipo de suspensión le brinda al móvil una alta estabilidad ya que absorbe de manera eficiente todas las fuerzas ejercidas y las cargas de acción del robot. También es muy importante destacar que la suspensión ROCKER BOGIE posee una parte fija (ROCKER) la cual se encarga de la estabilidad y una parte móvil (BOGIE) que se encarga del balanceo del robot al momento de cruzar obstáculos.

Para diseñar la suspensión se utiliza el método geométrico de triángulos semejantes (figura 5), ya que se debe garantizar la proporcionalidad tanto del conjunto de las ruedas como del sistema de suspensión.

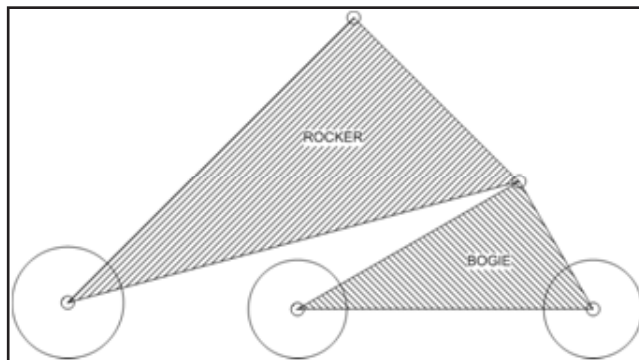


Figura 5. Diagrama Cinemático de la suspensión del Rocker-Bogie. Fuente NASA.

Como se observa en la figura 6, las letras que identifican cada punto se describen así:

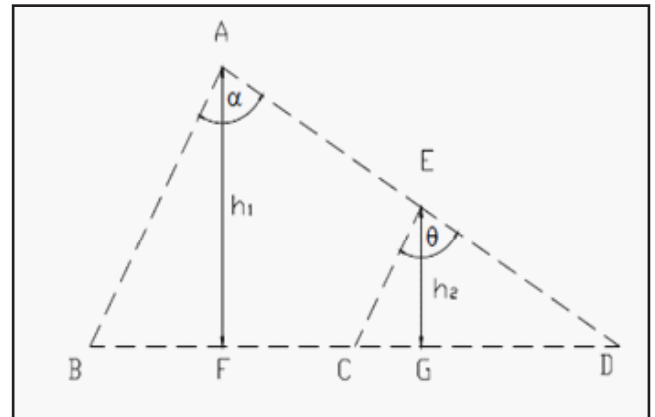


Figura 6. Sistema Geométrico de la Suspensión. Fuente el Autor.

(B, C, D) son los puntos centrales de las ruedas.

- Letra A, es el punto fijo que conecta suspensión al chasis del robot.
- Letra E, es el punto móvil de la suspensión el cual permite el balanceo.

Para definir los segmentos del triángulo se debe definir la altura h , y los ángulos θ y α . Esto se hace en función del tamaño deseado para el móvil. El resultado del desarrollo matemático de los determinantes entre segmentos (teorema de Pitágoras) permite determinar puntos geométricos importantes para la estabilidad del robot como son las distancia entre centros de la ruedas y , x (figura 7).

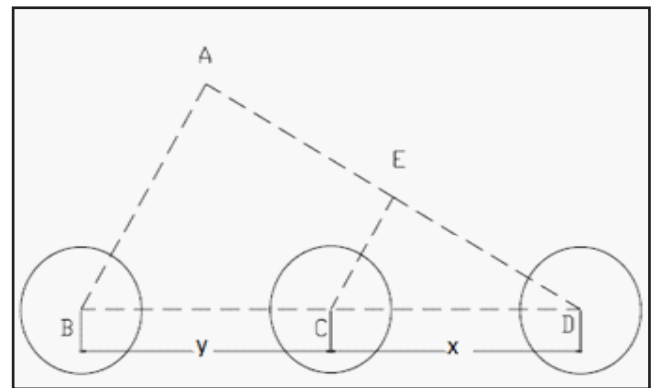


Figura 7. Distancia entre centros para las ruedas. Fuente el autor.

Al obtener estos datos de los segmentos bases, se procede a hacer un arreglo geométrico para definir la estructura de la suspensión. Debido a la simetría de la estructura se incorpora al sistema inicial unos eslabones geométricos que finalmente permitirá sostener todos los elementos que conforman el sistema ROCKER BOGIE.

Determinadas las distancias, se procede a diseñar la suspensión, esta le permitirá al robot tener estabilidad y balanceo cuando supere obstáculos, la estructura final se ilustra en la figura 9.

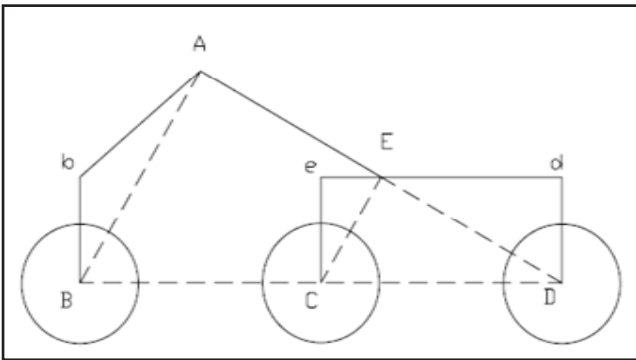


Figura 8. Eslabones Geométricos De La Estructura. Fuente el autor

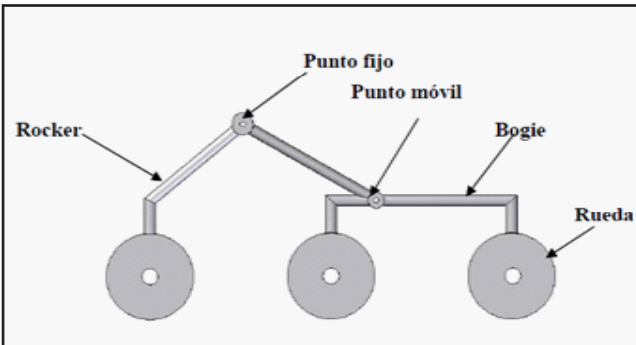


Figura 9. Suspensión ROCKER BOGIE. Fuente el autor.

III. RESULTADOS

Para caracterizar los obstáculos que el robot podrá superar o evadir, primero se debe definir los límites estructurales del sistema.

A. MÁXIMO ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL BOGIE.

Es el punto máximo donde la estructura móvil o BOGIE no colisiona con las diferentes partes de la suspensión haciendo que el robot pierda estabilidad y tracción. En la figura 10 se observa el ángulo de inclinación crítico (θ') del BOGIE con respecto al chasis es representado por la línea azul.

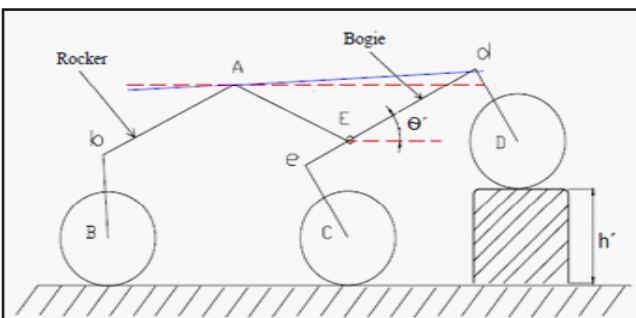


Figura 10. Ángulo crítico de inclinación (θ') del BOGIE. Fuente el autor.

B. MÁXIMO ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL ROCKER.

Como se puede observar en las (figuras 10 y 11), la altura del obstáculo (h') es directamente proporcional al diámetro de las llantas, es decir, que el diámetro de las llantas está directamente relacionado con la máxima altura del obstáculo que el robot podrá superar.

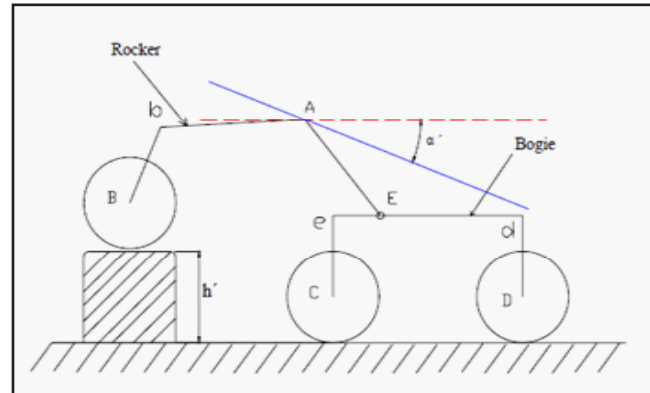


Figura 11. Ángulo crítico de inclinación (α') del ROCKER. Fuente el au-

C. MOVIMIENTO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN EL OBSTÁCULO.

Los obstáculos son variables, no predecibles. El robot debe enfrentarlos en un entorno de exploración desconocido. Para determinar el comportamiento del robot ante los obstáculos se caracterizan los más críticos.

1. OBSTÁCULOS TIPO ESCALÓN.

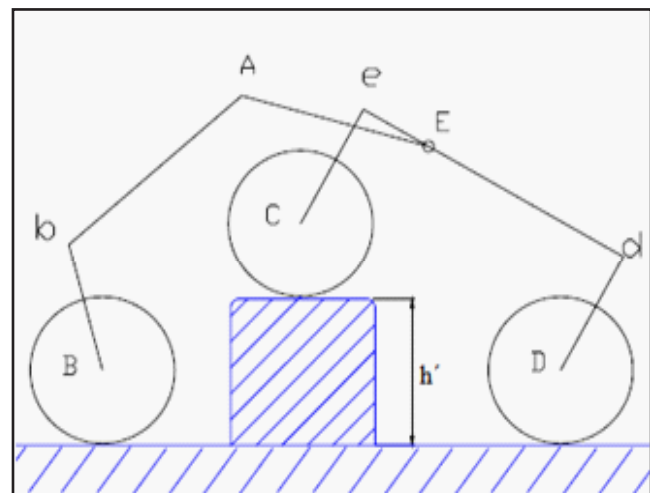


Figura 12. Obstáculo tipo escalón. Fuente el autor.

2. OBSTÁCULO TIPO CRÁTER.

Este tipo de obstáculo es uno de los más críticos para el robot, ya que como se mencionaba anteriormente la altura máxima del obstáculo no debe sobrepasar el diámetro de las

llantas, en este caso el hueco no puede ser más profundo que el diámetro de las llantas de lo contrario el robot quedara estancado en el cráter.

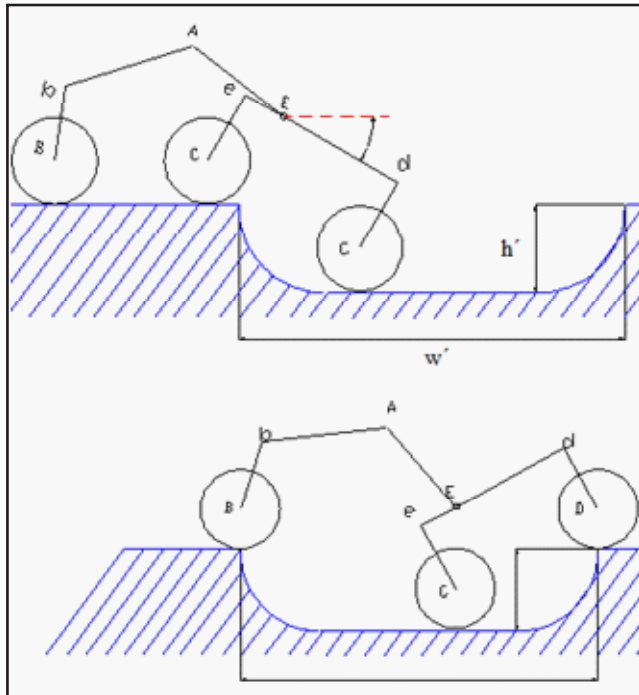


Figura 13. Obstáculo tipo cráter. Fuente el Autor.

3. OBSTÁCULO TIPO PENDIENTE (FIGURA 14).

Este obstáculo se caracteriza por poner a prueba el diseño mecánico del robot. Para este tipo de pendiente se considera el par fuerza de los motores y lo más importante tener en cuenta la fricción y el coeficiente estático promedio.

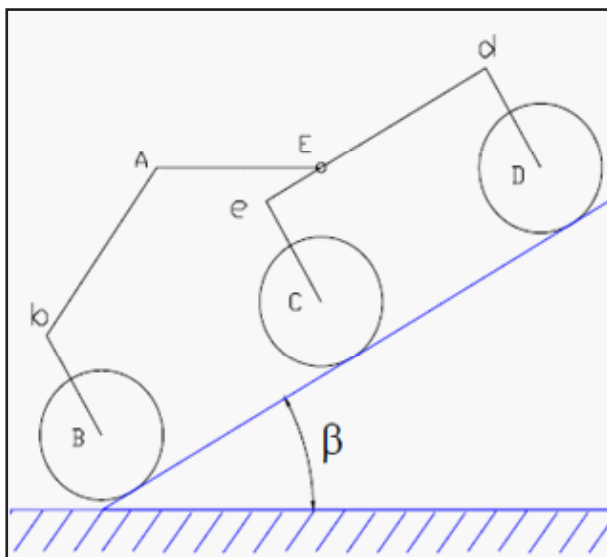


Figura 14. Obstáculo tipo pendiente. Fuente el Autor.

Con esto se puede determinar cuál es el ángulo de pendiente crítico que el robot puede subir.

Diseño del chasis. Para definir las dimensiones del chasis se deben considerar los siguientes puntos:

El ancho y el alto del chasis del móvil: dependen directamente de los elementos electrónicos que se vayan a integrar al robot.

El alto del chasis: se determina por el elemento más alto que utilice, como pueden ser baterías o la unidad de respaldo eléctrico.

El chasis debe ser fabricado con un material de alta densidad pero de poco peso, utilizando aluminio 7075, debido a sus características de bajo peso y espesor, lo que permitirá aumentar la carga útil que soporta el robot.

Al obtener la masa total del chasis se puede determinar un aspecto importante en el diseño del robot, el centro de masa del chasis (figura 15).

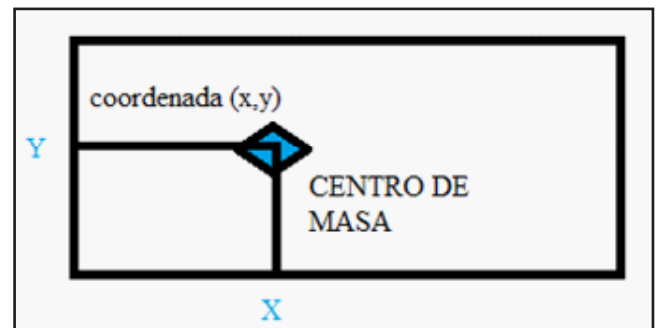


Figura 15. Centro de masa del chasis. Fuente el Autor.

Éste será el punto exacto donde se unirá a la suspensión ROCKER BOGIE. Para calcular la masa total del chasis se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$M_T = (M_c + M_e) \quad (8)$$

Donde M_c es la masa del chasis y M_e es la masa de todos los componentes electrónicos de control y navegación así como de baterías o respaldo de potencia.

Al obtener el centro de masa del chasis, se procede a unir el ROCKER a la estructura y de esta manera el robot tendrá estabilidad dinámica ante fuerzas ejercidas y cargas axiales.

IV. DISCUSIÓN

En esta investigación, se han analizado las diferentes arquitecturas de los robots de exploración utilizadas por las misiones MER (Mars Exploration Rover), las cuales han tenido un creciente desarrollo, ha tomado años de investigación y millones de dólares de presupuesto en lograr el desarrollo

ideal para dichas misiones. En este aspecto cabe anotar que las diferentes arquitecturas desarrolladas por las agencias espaciales no han tenido un óptimo rendimiento debido a las condiciones propias de los terrenos de exploración y es a través de la configuración rocker-bogie, que se ha podido controlar muchas de las variables a las que estaba sometido el 'rover'. A diferencia de los métodos disponibles aplicables a los robots que operan en terreno plano y liso, el método propuesto utiliza la notación Denavit-Hartenburg debido a las características de la suspensión de rover-rocker-bogie en donde se estima el ángulo de giro con un enfoque geométrico. La estrategia de control de tracción se lleva a cabo en una prueba en el mundo real en condiciones extremas, para verificar la simulación de los resultados.

V. CONCLUSIONES

En el análisis del diseño mecánico del robot de exploración 'rockerbogie', se establecieron los parámetros necesarios para establecer el prototipo final para ser operado en ambientes extremos de la geografía colombiana, que exige un buen desempeño del sistema.

El modelamiento mecánico del prototipo permite, desarrollar futuras investigaciones en diferentes campos no solo la exploración de ambientes extremos sino también el desarrollo de investigaciones de tipo militar.

Otro de los propósitos previstos del prototipo, es de la concepción del proyecto como plataforma de investigación y aplicación educativa, ya que permite proponer proyectos en un amplio campo de aplicaciones que permitan un desarrollo sostenible del planeta.

REFERENCIAS

- BEN AMAR, F., BIDAUD, P., *Dynamics Analysis of off-road vehicles*, Proceedings of the 4th International Symposium on Experimental Robotics 4, pages 363-371.
- BICKLER, B., *A New Family of JPL Planetary Surface Vehicles*, In Missions, Technologies, and Design of Planetary Mobile Vehicle, pages 301-306, Toulouse, France, September 28-30, 1992.
- CHOTTINER, J. E., 1992, "Simulation of a Six-Wheeled Martian Rover Called the Rocker-Bogie", M.S. Thesis, The Ohio State University, Columbus, Ohio.
- FARRITOR S., HACOT H., DUBOWSKY S., *Physics Based Planning for Planetary Exploration*, Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Robotics and Automation.
- HACOT, H., *The Kinematic Analysis and Motion Control of a Planetary Rover*, Masters Thesis, Department of Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, May, 1998.
- HAYATI, S., ET. AL., *The Rocky 7 Rover: A Mars Sciencecraft Prototype*. Proceedings of the 1997 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 2458-64, 1997.

- LINDERMAN, R., EISEN, H., *Mobility Analysis, Simulation and Scale Model Testing for the Design of Wheeled Planetary Rovers*, In Missions, Technologies, and Design of Planetary Mobile Vehicle, pages 531-37, Toulouse, France, September 28-30, 1992.
- MARS PATHFINDER: www.mpf.jpl.nasa.gov. Consultada en octubre 31 de 2011.
- MATTHIES, L., BALCH, T., WILCOX, B., *Fast Optical Hazard Detection for Planetary Rovers using Multiple Spot Laser Triangulation*. IEEE International Conference on Robotics and Automation, pages 859-66, April, 1997.
- PAPADOPOULOS, E.G., REY, D.A., *A New Measure of Tipover Stability Margin for Mobile Manipulators*. 1996 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Minneapolis, MN, pp.487-94, 1996.
- SCHENKER, P., ET. AL., *Lightweight Rovers for Mars Science Exploration and Sample Return*. Intelligent Robots and Computer Vision XVI. SPIE Proc. 3208, Pittsburg, PA, October, 1997.
- SREEVINASAN, S., WILCOX, B., *Stability and Traction Control of an Actively Actuated Micro-Rover*, Journal of Robotic Systems-1994, pp. 487-502.
- VAN DER BURG, J., BLAZEVIC, P., *Anti-Lock Braking and Traction Control Concept for All-Terrain Robotic Vehicles*. IEEE International Conference on Robotics and Automation, pages 1400-05, April, 1997.

AUTORES

GERMÁN A. SARMIENTO LÓPEZ está con La Fundación de Educación Superior INSUTEC, y pertenece al Instituto de Astrobiología de Colombia – International Partnership NAI NASA Astrobiology Institute, en el Programa de Robotica y Exploración Espacial, Bogotá, Colombia. german.sarmiento@astrobiologia.org

CARLOS ANDRÉS SARMIENTO LÓPEZ está con la Universidad Libre, Bogotá, Colombia. Departamento de Ingeniería Industrial, Colombia. carlosasarmientol@hotmail.com

Recibido en octubre 31 de 2011. Aceptado en noviembre 11 de 2011.

CONTROL DIGITAL DE SISTEMAS EN TIEMPO REAL

DIGITAL CONTROL OF SYSTEMS IN REAL-TIME

O. Pinzón¹, D. C. Aguilar²

¹ GEPER, Grupo de Investigación en Electrónica de Potencia y Energía Renovables, Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia.

² Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia.

RESUMEN

En este artículo se presenta la problemática asociada a la implantación de un sistema de control digital. Se exponen las distintas características de los sistemas operativos en cuanto a su respuesta temporal, mostrándose que sólo los sistemas operativos de tiempo real crítico son apropiados para este tipo de aplicaciones. Por último, se presentan las distintas alternativas usadas en la actualidad para conseguir la implantación de un sistema de tiempo real y se concluye exponiendo en mayor detalle un sistema operativo de código abierto, el cual ha sido utilizado para la implantación de un controlador vectorial avanzado que regula la velocidad de una máquina de inducción trifásica.

PALABRAS CLAVE: Sistemas operativos de tiempo real, sistemas de control, control digital.

ABSTRACT

This article presents the problem associated to the implementation of a digital control system. We explain the different operating system characteristics taking into account its temporary answer, which evidences that the operating systems of real time are the only ones suitable for this kind of applications. Finally, we present the different choices used currently in order to get the implementation of the real-time operating system, and conclude with a presentation in detail about an open code operating system which has been used to implement an advanced vectorial controller that regulates the speed of a three-phase induction machine.

KEYWORDS: Real time operating systems, control systems, digital control.

I. INTRODUCCIÓN

EN LA actualidad, la mayoría de los sistemas de control se implantan digitalmente mediante un microprocesador, debido a las numerosas ventajas que aportan este tipo de sistemas, entre las que destacan:

- *Algoritmos flexibles:* al implantarse el algoritmo de control como un programa, es mucho más fácil realizar cambios en el programa de control que hacer una implementación directamente en hardware.
- *Posibilidad de diseñar controles más complejos:* mediante un controlador analógico sólo puede implantarse un control sencillo (por ejemplo, un controlador PID). Sin embargo, mediante un microprocesador pueden implantarse controladores avanzados, como por ejemplo controladores adaptativos o no lineales.
- *Sistemas inmunes:* inmunidad tanto a ruidos, envejecimiento de los componentes, variaciones de temperatura, etc.

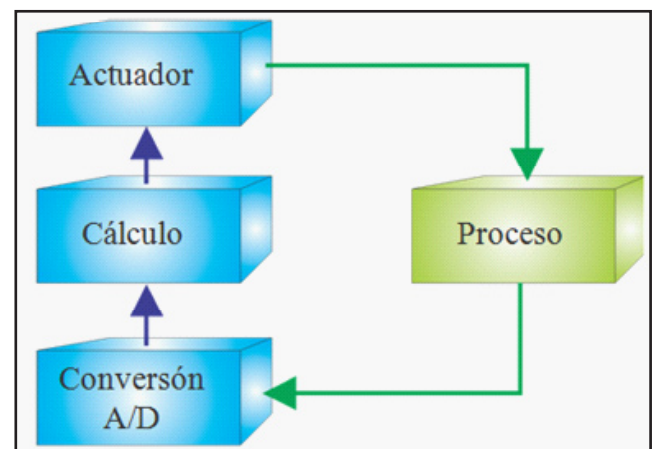


Figura 1. Diagrama de bloques para un sistema de control digital.

En la figura 1 se muestra un diagrama de bloques simplificado de un sistema de control digital. Como se puede observar, mediante un convertidor analógico/digital se toman

una serie de medidas del proceso a controlar. Apartir de estas medidas, utilizando un algoritmo de control, se calcula la entrada que es necesario aplicar al proceso, la cual se aplica mediante un actuador. El proceso completo (medida, cálculo y actuación) tarda un tiempo en completarse que para la tecnología actual está en un rango de cientos de microsegundos. Precisamente esta es la principal desventaja de los sistemas de control digital es frente a los analógicos, ya que en estos últimos el proceso descrito anteriormente (medida, cálculo y actuación) es instantáneo.

Los sistemas analógicos se diseñan utilizando técnicas de control en tiempo continuo. Al contrario, los digitales han de diseñarse usando técnicas de control en tiempo discreto donde se asume de que la salida del sistema de control cambia a intervalos regulares de tiempo T_s , denominado periodo de muestreo. Por tanto, el sistema de control digital ha de ser capaz de realizar siempre todo el proceso contenido en la fig.1 cada T_s . De lo contrario, la planta quedará en bucle abierto produciendo consecuencias catastróficas.

II. REQUERIMIENTOS TEMPORALES DE LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS

CADA sistema informático ha de cumplir una serie de restricciones temporales para que su funcionamiento sea aceptable. Por ejemplo, un sistema de edición de textos ha de responder 'suficientemente rápido' al usuario. En este caso, aunque cada 10 minutos el sistema deje de responder al usuario mientras guarda automáticamente el texto a disco, el comportamiento del sistema se considera correcto. En cambio, en aplicaciones multimedia existen restricciones temporales más severas. Por ejemplo, en un sistema de reproducción de vídeo, cada 40 ms ha de mostrarse un nuevo cuadro en la pantalla. Sin embargo, si ocasionalmente se pierde un cuadro no pasará nada o simplemente el usuario notará una pequeña congelación de la imagen, que aunque es incómoda, no es catastrófica. Por tanto, en este tipo de sistemas las restricciones temporales han de cumplirse 'normalmente' la mayor parte del tiempo. Por último, en un sistema informático encargado de controlar un robot, unos cuantos milisegundos, sin efectuar el algoritmo de control, pueden tener consecuencias desastrosas. En este tipo de aplicaciones, el sistema ha de garantizar los tiempos de respuesta para que el algoritmo de control se ejecute completamente cada periodo de muestreo T_s .

A. SISTEMA OPERATIVO DE TIEMPO REAL

Un sistema informático de tiempo real se define como aquel en el que la corrección del resultado depende tanto de su validez lógica como del instante en el que se produce. En defi-

nitiva un sistema de tiempo real no sólo necesita velocidad de ejecución, necesita determinismo. Es decir, el tiempo de ejecución de las tareas de tiempo real ha de estar acotado en el caso más desfavorable y dicha cota ha de ser inferior al periodo de ejecución de dicha tarea (T_s para un sistema de control). Conviene destacar que un sistema de control puede no necesitar una máquina muy potente si la planta es lenta, como ocurre en un sistema de control de temperatura. Es decir, tiempo real no es sinónimo de rapidez sino de determinismo en el tiempo de respuesta.

B. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

Los sistemas operativos según la forma como garantizan el tiempo de respuesta del sistema se clasifican en:

- *Sistemas operativos de propósito general.* Están pensados para optimizar el rendimiento del computador en un caso general, pero esto no supone que pueden garantizar el tiempo de respuesta de las aplicaciones que ejecutan. Por tanto este tipo de sistemas sólo son apropiados para aplicaciones ofimáticas. Ejemplos de este tipo de sistemas son Linux, Windows 2000 o Mac OS X.
- *Sistemas operativos con extensiones POSIX 1003.13 PSE 54 (IEEE, 1995).* Permiten convertir un sistema de propósito general en un sistema de 'tiempo real suave' (soft real time, en inglés). Estas extensiones están disponibles en los sistemas operativos de propósito general actuales y permiten a estos ejecutar aplicaciones multimedia de una manera fluida.
- *Sistemas operativos de tiempo real.* Estos sistemas garantizan los tiempos de ejecución de sus aplicaciones para cumplir siempre sus restricciones temporales. Para distinguirlos de los sistemas de tiempo real suaves el es denomina sistemas de tiempo real 'duro' o 'crítico' (hard real time, en inglés). Ejemplos de sistemas operativos de tiempo real son: RT-Linux, RTAI, QNX o Vx Works.

III. UN EJEMPLO DE SISTEMA OPERATIVO DE PROPÓSITO GENERAL: LINUX

Como se ha mencionado anteriormente, los sistemas operativos de propósito general buscan optimizar el rendimiento del computador en conjunto, sin tener en cuenta las posibles restricciones de cada una de sus aplicaciones. Ejemplos de optimizaciones llevadas a cabo por el sistema operativo Linux, las cuales no lo libera hasta que no termina de usarlo. Por el contrario, un acceso de grano fino implicaría bloquear y liberar el objeto tantas veces como fuese nece-

sario acceder a cada uno de sus elementos, lo cual implica una disminución del rendimiento, aunque permite que otras tareas no tengan que esperar a que esta primera termine.

Las tareas de baja prioridad se ejecutan de vez en cuando, aunque existan tareas de más alta prioridad esperando. Esto se hace así para evitar que en un sistema muy cargado las tareas de baja prioridad no lleguen a ejecutarse nunca. Existe un rumor acerca de un IBM 7094 que fue desmantelado por el MIT en 1973 y donde se encontró que un proceso de baja prioridad lanzado en 1967 aún no se había ejecutado. No obstante, es sólo un rumor.

Se reordenan las peticiones de acceso a recursos. Por ejemplo, si una tarea de baja prioridad está accediendo al disco y otra tarea de más alta prioridad necesita también acceder a él, se espera hasta que la tarea de más baja prioridad termine su acceso para evitar mover la cabeza del disco innecesariamente. De esta manera se aumenta el rendimiento global del sistema, pero en contra de hacer esperar a la tarea más prioritaria.

No se pueden interrumpir las llamadas al sistema operativo, aunque éstas provengan de tareas de baja prioridad. Esto se debe a que el núcleo del sistema operativo no está diseñado para poder ser interrumpido mientras está realizando su labor. Tareas de alta prioridad han de esperar a que tareas de baja prioridad liberen los recursos que están usando. Por ejemplo, si una tarea de baja prioridad está usando una son muy parecidas a las del resto de sistemas, son (Barabanov y Yodaiken, 1997): En un PC moderno, el núcleo de Linux tarda una media de 2 μ s en atender una interrupción. Sin embargo el tiempo máximo no está acotado, y depende de los drivers de los dispositivos instalados de hardware.

La sincronización de datos se realiza en grano grueso. Es decir, cuando una tarea necesita acceso exclusivo a un objeto, bloquea su acceso y línea de comunicaciones y una tarea de control necesita enviar un mensaje de alarma, éste no se podrá enviar hasta que la tarea de baja prioridad libere la línea. Por tanto, a la vista de estos resultados es fácil concluir que un sistema operativo de propósito general no puede usarse para ejecutar tareas de tiempo real.

IV. EXTENSIONES POSIX 1003.13 PSE54

Estas extensiones permiten convertir un sistema operativo de propósito general en un sistema operativo de tiempo real 'suave'. Lo único que hacen es evitar que las tareas declaradas como de tiempo real se paginen a disco y se asegura que el planificado reejecute siempre estas tareas antes que las demás (IEEE, 1995). Un ejemplo de sistema operativo que incluye estas extensiones POSIX es Linux. Si en este sis-

tema operativo se implanta una tarea de tiempo real con un periodo de 50 ms, usando un computador Pentium II a 333 MHz, las desviaciones máximas en el periodo de ejecución son (Barabanov y Yodaiken, 1997):

- 100 μ s si el computador sólo ejecuta la tarea de tiempo real.
- 0,5 ms si el computador soporta una actividad moderada de entrada / salida.
- Varios milisegundos si se carga una aplicación compleja en memoria, como por ejemplo Netscape.
- 18 ms si se escribe un archivo de gran tamaño a disco.

Por tanto, a la vista de estos resultados se puede apreciar que, si bien estas extensiones POSIX permiten ejecutar aplicaciones multimedia en 'casi' tiempo real, no pueden usarse para implantar una aplicación de tiempo real crítico como puede ser un sistema de control, al no garantizar el tiempo de respuesta bajo cualquier condición de carga de la máquina.

V. DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA IMPLANTAR UN SISTEMA DE TIEMPO REAL

Existen varias alternativas para implantar un sistema de tiempo real. Si el sistema se va a implantar en un microprocesador dedicado, se puede realizar una programación a medida usando técnicas de tiempo real (Auslander et al., 1996). En este caso el método más común consiste en realizar un bucle sin fin donde en cada periodo de muestreo se miden las entradas, se ejecuta el algoritmo de control y se actualizan las salidas, quedando el programa a la espera del siguiente periodo de muestreo. La técnica anterior, si bien puede ser apropiada para sistemas empotrados donde el microprocesador se dedica exclusivamente a controlar el sistema, no es aplicable si el microprocesador debe realizar otras tareas, como por ejemplo, comunicaciones, interfaz hombre-máquina, gestión de periféricos avanzados, etc. En estos casos, cada vez más comunes hoy en día, se hace imprescindible el uso de un sistema operativo que se encargue de la gestión del sistema. Sin embargo, tal como se ha expuesto anteriormente, ha de usarse un sistema operativo de tiempo real que garantice el tiempo de respuesta máximo de las tareas de control. Existen varias opciones en el mercado, que sin embargo se pueden agrupar en dos tipos:

- Codificados desde cero, es decir, no se basan en ningún sistema operativo previo y por tanto han de escribirse completamente el núcleo, los controladores de dispositivos e interfaces con el exterior. Esto implica que este tipo de sistemas son costosos y no soportan la misma cantidad de dispositivos que un sistema operativo de

- propósito general. Como ventaja principal se destaca su bajo consumo de memoria y recursos. Ejemplos de este tipo de solución son los sistemas operativos Vx Works, QNX, entre otros.
- Basados en un sistema operativo de propósito general. En estos casos, cohabita en una misma máquina un sistema operativo de tiempo real básico junto con un sistema operativo de propósito general. Las principales ventajas de estos sistemas son su robustez, debido fundamentalmente a que parte de sistemas operativos ampliamente probados, su amplio soporte de dispositivos y su bajo coste. Entre sus inconvenientes se encuentran un mayor consumo de recursos, mayores requerimientos de memoria y un menor número de arquitecturas soportadasⁱ. Ejemplos de este tipo de sistemas son RT-Linux, RTAI (para Linux) e IN time (para Windows NT, 2000 o XP).

Desde el punto de vista del hardware, se puede diseñar un sistema a medida, por ejemplo usando un DSP; o bien se puede usar una plataforma comercial estándar, como por ejemplo un Pentium en formato PC/104. El primer caso es solamente rentable cuando se necesitan producir grandes series o existen serias restricciones en cuanto a espacio o consumo de corriente.

Esto es debido a que si bien el coste del sistema final es bajo, las herramientas de desarrollo suelen ser bastante costosas (del orden de los miles de Euros para un DSP de coma fija). El uso de un PC estándar es mucho más favorable, ya que las herramientas de desarrollo son bastante más económicas, al beneficiarse de las economías de escala. Si además se usa un formato estándar, como el PC/104, es fácil cambiar de CPU si los requerimientos del sistema se hacen más exigentes, sin necesidad de rediseñar el hardware.

VI. EL SISTEMA OPERATIVO RT-LINUX

ESTE sistema nació como una tesis de maestría en la Universidad de Nuevo México (Barabanov, 1997). Al igual que Linux, es un sistema de código fuente abierto bajo licencia GPL (del inglés GNU Public License). Como se ha mencionado anteriormente, el fundamento del sistema consiste en hacer cohabitar en una misma máquina un sistema operativo de tiempo real simple junto con un complejo sistema operativo de propósito general como es Linux. La ventaja de esta aproximación al problema es la disponibilidad en Linux de todo tipo de servicios como acceso a red, gestión de almacenamiento secundario o interfaces gráficas de usuario que, en el caso de un sistema operativo de tiempo real convencional han de programarse desde cero, con el consiguiente incremento en el coste y falta de fiabilidad,

fundamentalmente porque el número de usuarios es mucho menor que en otros casos.

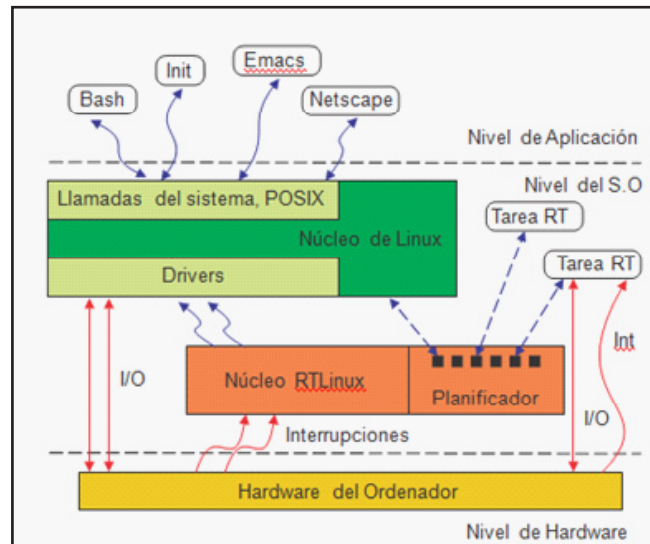


Figura 2. Diagrama de bloques del sistema operativo RT-Linux.

En la figura 2 se muestra un diagrama de bloques de RT-Linux. Como se puede apreciar existe un núcleo de tiempo real que gestiona tanto las tareas de tiempo real como el núcleo de Linux, de forma que Linux es la tarea de más baja prioridad, ejecutándose sólo cuando no existe ninguna tarea de tiempo real pendiente.

Como se puede apreciar en la figura 2, el núcleo de tiempo real hace de interfaz entre el hardware de control de interrupciones y el resto del sistema. De esta manera al núcleo de Linux no se le permite inhabilitar las interrupciones cuando entra en una zona crítica. Esto es posible gracias a la disponibilidad del código fuente de Linux, ya que RT-Linux sustituye las rutinas de habilitación e inhabilitación de interrupciones de Linux por unas rutinas propias que en lugar de inhabilitar las interrupciones físicas, activan una bandera que hace que el núcleo de RT-Linux deje pasar las peticiones de interrupción de los dispositivos al núcleo de Linux o las almacene en una lista de peticiones pendientes para pasarlas al núcleo de Linux cuando éste vuelva a 'habilitar' las interrupciones. Cabe destacar que las modificaciones que hay que realizar en el núcleo estándar de Linux son mínimas: se modifican menos de 20 líneas de código y se añaden unas 50 líneas nuevas (Mantegazza et al., 2000). Por último, conviene destacar que las prestaciones obtenidas con el sistema son más que suficientes para cualquier aplicación de tiempo real. Por ejemplo, en un Pentium II a 333 MHz, el tiempo de latencia medio es de 2 µs y el tiempo máximo es de 25 µs, independientemente de la carga del computador. Compárese este resultado con los obtenidos mediante las extensiones POSIX, anteriormente mostrados en la sección IV.

A. METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN EN RT-LINUX

Para realizar un sistema de tiempo real bajo RT-Linux, es necesario dividir el sistema en tareas que han de ejecutarse de tiempo real, como por ejemplo las rutinas de adquisición de datos o de control y las tareas que no tienen restricciones temporales estrictas, como el interfaz con el usuario, el almacenamiento en disco o las comunicaciones.

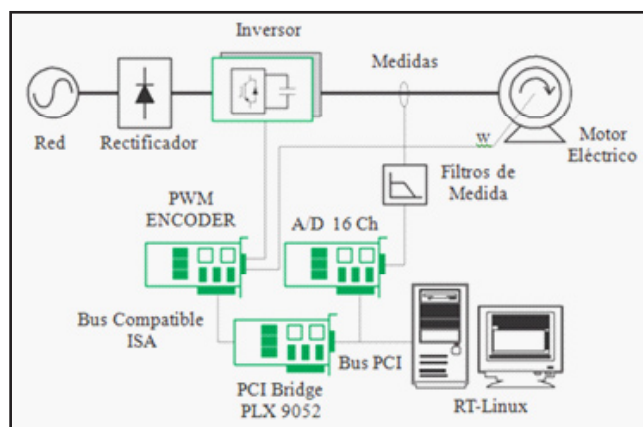


Figura 3. Diagrama de bloques del banco de ensayos

Las tareas de tiempo real estarán controladas directamente por el núcleo de tiempo real, con lo que su tiempo de respuesta será determinista. Además, el núcleo de RT-Linux permite definir tareas periódicas o tareas activadas mediante interrupciones hardware, lo que simplifica el trabajo del programador. La única restricción impuesta a estas tareas es la imposibilidad de usar los servicios de Linux, como por ejemplo el acceso a disco o a la memoria dinámicaⁱⁱ. Sin embargo, esta restricción no dificulta la labor del programador, ya que en la práctica estas rutinas sólo realizarán la parte crítica del sistema de tiempo real, por lo que su complejidad no será muy elevada.

El resto de tareas del sistema se implantarán en el espacio de usuario de Linux, de la misma manera que el resto de programas, por lo que tienen a su disposición todos los servicios del sistema operativo.

La comunicación entre las tareas de tiempo real y las tareas en espacio de usuario se realiza mediante colas FIFO (RT-FIFOS). Si es necesaria una gran transferencia de datos, puede usarse también una memoria compartida.

VII. EJEMPLO DE APLICACIÓN: CONTROL DE VELOCIDAD DE UNA MÁQUINA DE INDUCCIÓN

El sistema operativo RT-Linux se ha probado para controlar una máquina de inducción. Un diagrama de bloques

del banco de ensayos se muestra en la figura 3. Como se puede apreciar, el banco de ensayos está compuesto por una máquina de inducción alimentada por un inversor trifásico. Mediante dos sondas de corriente basadas en efecto Hall, se miden las corrientes de dos fases de la máquina de inducción a través de una tarjeta de adquisición de datos. La velocidad de la máquina se mide con un encoder incremental. Tanto la medida de velocidad a partir del tren de pulsos generado por el encoder como el control preciso de la conmutación del inversor precisan un hardware a medida. En este banco se usa una tarjeta basada en FPGAⁱⁱⁱ (PWM ENCODER en el diagrama) (Pinzón,2006). Según se ha expuesto anteriormente, para implantar un sistema de control con RT-Linux, éste ha de dividirse en dos partes: por un lado estarán las tareas con restricciones temporales, que en este caso será la tarea de control; y por otro están el resto de servicios, como son el interfaz del usuario, almacenamiento en disco, etc.



Figura 4. Diagrama de bloques del programa de control.

En la figura 4 se muestra un diagrama de bloques de la implantación del programa de control. Como se puede apreciar existe una tarea de control que es la que interactúa directamente con el hardware. Esta tarea se activa periódicamente cada 0,5 ms mediante una interrupción generada por un temporizador situado en la FPGA. A partir de las medidas de las corrientes y de la velocidad se calculan los tiempos en los que debe conmutar cada una de las ramas del inversor (T_u , T_v , T_w), usándose para ello un controlador vectorial (Pinzón,2006). El valor de estos tiempos se envía a la tarjeta de modulación, finalizando así la tarea de control. La tarea de supervisión se encarga de arrancar o parar el experimento y de guardar a disco una serie de medidas y datos internos del controlador para su posterior análisis. La comunicación entre ambas tareas se realiza mediante una RT-FIFO, ocupándose un ancho de banda de 0,61 MB/s.

VIII. CONCLUSIONES

En este artículo se ha mostrado que para implantar un sistema de control digital, es necesario utilizar técnicas de programación de tiempo real. Se han mostrado las distintas alternativas existentes, concluyendo que, salvo en sistemas muy simples, es imprescindible el uso de un sistema operativo de tiempo real. Se han mostrado dos familias de sistemas operativos de tiempo real, los tradicionales, codificados desde cero, y una alternativa más reciente que consiste en modificar un sistema operativo convencional para que cier-

tas tareas puedan ejecutarse de tiempo real. Se ha estudiado en detalle una de estas últimas alternativas: RT-Linux. Finalmente se ha presentado un ejemplo de aplicación de RT-Linux para la implantación de un controlador avanzado que regula la velocidad de una máquina de inducción.

REFERENCIAS

- AUSLANDER, D.M., RIDGELY, J.R., YJONES, J.C., *Real-times of tware for implementation of feedback control*. In The Control Handbook. CRC Pressel EEE Press, 1996.
- BARABANOV, M., *Alinux-based real-time operating system*. PhD thesis, New Mexico Institute of Mining and Technology, Socorro, New-Mexico, 1997.
- BARABANOV, M., Y YODAIKEN, V., *Introducing real-time linux*. Linux Journal, 1997.
- IEEE, *Standarized Application Environment Profile Posix Real time Application Support (AEP) (Draft 7) P1003.13/D7*, 1995
- MANTEGAZZA, P., et. al., *Real-time application*. Linux Journal, 2000.
- PINZÓN, O., *Compensación selectiva de armónicos mediante filtros acti vos de potencia*. Tesis de Doctorado, Universidad Pontificia Bolivariana, 2006.

AUTORES

JUAN CARLOS VÁSQUEZ PÉREZ es PhD y está con el Grupo de Investigación en Electrónica de Potencia y Energía Renovables, GEPER, de la Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Bucaramanga, Colombia.
opinzon@upbbga.edu.co

DIANA CAROLINA AGUILAR FORERO está con la Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Bucaramanga, Colombia.

Recibido en octubre 3 de 2011. Recibido con correcciones en noviembre 17 de 2011. Aceptado en noviembre 19 de 2011.

ⁱ No obstante RTAI soporta arquitecturas X86, Power PC, ARM y MIPS.

ⁱⁱ Para poder acceder a estos servicios el núcleo de Linux tendría que ser reentrante, no debería bloquear el acceso a las interrupciones, etc. En definitiva, tendría que ser un núcleo de tiempo real.

ⁱⁱⁱ Field programmable gate array (matriz de puertas programable en campo).

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL BASADO EN JAVA PARA UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA COLOMBIANA

DEVELOPMENT OF A DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM BASED ON JAVA FOR AN INSTITUTION OF TECHNICAL EDUCATION IN COLOMBIA

J.J. Vázquez
Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Se presentará el proceso de análisis, diseño y desarrollo del Sistema de Gestión Documental a la medida para la Fundación de Educación Superior INSUTEC, usando como lenguaje de programación java y gestor de bases de datos mysql. La aplicación permite almacenar, consultar o descargar documentos en formatos pdf y excel para cada una de áreas administrativas y operativas de la institución. Los documentos son almacenados en un tipo de dato longblob en mysql, y para realizar la consulta o descarga, se emplea el `server response.setContentType` del lenguaje de programación java.

PALABRAS CLAVE: `Response.setContentType`, Sistema de Gestión Documental, Software a la medida.

ABSTRACT

We present the process of analysis, design and development of a Custom Content Management System based on java and mysql for the institution Fundación de Educación Superior INSUTEC. This application allows to allocate, consult and download documents on pdf and excel format for each administrative and operative area of the institution. Documents are allocated on a longblob type data in mysql, and its consult or download is made by means of `server response.setContentType` of java.

KEYWORDS: `Response.setContentType`, Content Management System, Custom software.

I. INTRODUCCIÓN

SE ENTIENDE por gestión documental el conjunto de normas, técnicas y prácticas usadas para administrar el flujo de documentos de todo tipo en una organización, permitir la recuperación de información desde ellos, determinar el tiempo que los documentos deben guardarse, eliminar los que ya no sirven y asegurar la conservación indefinida de los documentos más valiosos, aplicando principios de racionalización y economía.

Aunque la gestión documental no entró en la caja de herramientas empresariales hasta finales de los años 80 del siglo pasado, ha existido en una forma u otra desde los seres humanos empezaron a escribir. La biblioteca de Alejandría fue en su día un sofisticado sistema de gestión documental en tanto que ordenaba y custodiaba información y permitía recuperarla a demanda. Hoy día el concepto puede abarcar desde una cajita de cartas de amor hasta un sistema de Enterprise Content Management, ECM.

Debido a los altos volúmenes de información que las organizaciones utilizan, se hace necesario ésta esté siempre disponible y actualizada para tomar decisiones. Por eso surgen los Sistemas de Gestión Documental, SGD, solución que permite el uso de tecnología para el procesamiento de

los documentos que se utilizan dentro de las organizaciones, almacenándolos en forma digital para consulta y uso virtual (Abad, 2010).

Para la Fundación de Educación Superior INSUTEC, es prioritario contar con un recurso tecnológico que solucione la problemática de la administración de la información. Para esto se desarrolló un SGD a la medida, el cual garantiza que la información esté siempre disponible entre las áreas autorizadas para subir o bajar la documentación generada en la Institución.

En la parte inicial del proyecto se entregaron los requerimientos del sistema por parte de los directivos de INSUTEC, y se estableció que el SGD permita desplegar y consultar la información general de cada área.

La principal función del SGD es realizar el procesamiento de los documentos en formato pdf o excel, para que la información institucional sea almacenada sin alterar su contenido y esté siempre disponible.

II. ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS

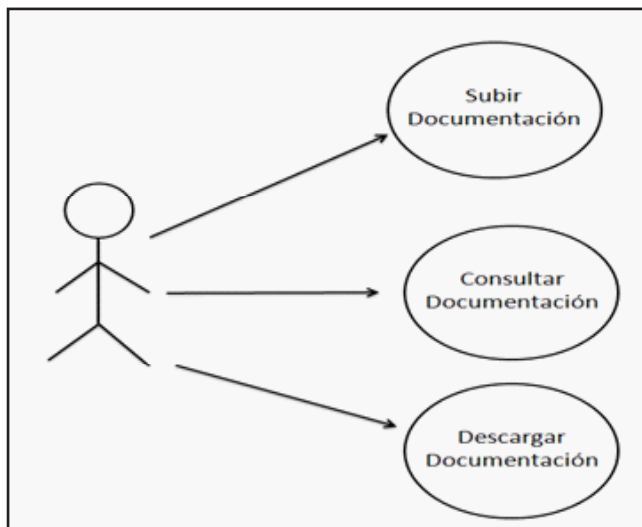


Figura 1. Análisis del aplicativo Sistema de Gestión Documental.

En el desarrollo del SGD a la medida para INSUTEC, se tuvo en cuenta la problemática que presentaba la institución en la disponibilidad de la información, y el tiempo empleado en dar respuesta a las solicitudes de los entes internos y externos.

Después de analizar la problemática se indica que se debe construir una solución tecnológica que responda a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde guardaremos nuestros documentos?
- ¿Cómo pueden los empleados y/o estudiantes encontrar los documentos que necesitan?
- ¿Cuánto tiempo se pueden pasar buscándolos?
- ¿Cómo evitamos la pérdida de documentos, la violación de la información o la destrucción no deseada de documentos?(Agd,2011).
- ¿Cómo mantenemos la información crítica oculta a quién no debiera tener acceso a ella?
- ¿Cómo distribuimos documentos a la gente que la necesita?
- ¿Cuánto podemos tardar para distribuir estos documentos?(Agd,2011).

A continuación una explicación de los procesos involucrados (figura 1):

- Subir Documentación: Su función es la de permitir alimentar al SGD con los archivos en formato pdf o excel utilizados en las diferentes áreas de INSUTEC.
- Consultar Documentación: Este proceso permite realizar la búsqueda de los documentos almacenados en formato pdf o excel en la aplicación y consultarlos sin necesidad de descargarlos desde la plataforma.

III. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA INSUTEC

Para garantizar el óptimo desempeño de la aplicación en la plataforma tecnología que tiene INSUTEC actualmente, se diseñó una aplicación web desarrollada en el lenguaje de programación java. Para el almacenamiento de la información se usa la base de datos mysql.

Se utilizó la arquitectura MVC (Model View Controller) como patrón arquitectónico para el desarrollo de interfaces gráficas de usuario. Su concepto se basaba en separar el modelo de datos de la aplicación de su representación de cara al usuario y de la interacción de éste con la aplicación, mediante la división de la aplicación en tres partes fundamentales:

- El modelo, que contiene la lógica de negocio de la aplicación.
- La vista, que muestra al usuario la información que éste necesita.

El controlador, que recibe e interpreta la interacción del usuario, actuando sobre modelo y vista de manera adecuada para provocar cambios de estado en la representación interna de los datos, así como en su visualización.

Esta arquitectura ha demostrado ser muy apropiada para las aplicaciones web y especialmente adaptarse bien a las tecnologías proporcionadas por la plataforma J2EE.

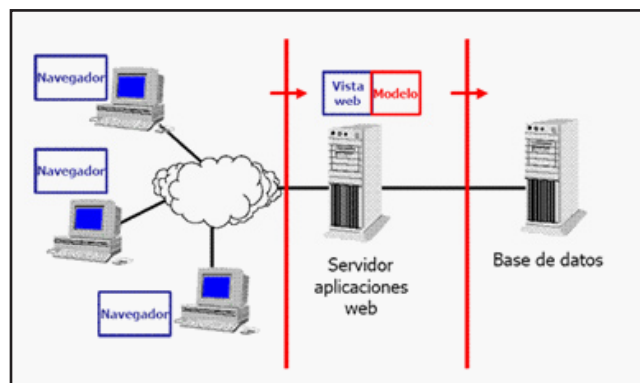


Figura 3. Arquitectura Web en Tres Capas

En la figura 2 se observa la estructura del sistema de gestión documental.

A. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA INSUTEC

El sistema de gestión documental desarrollado a la medida para INSUTEC, sustituye las herramientas y medios de almacenamiento comunes utilizados por el usuario, a través de una serie de interfaces que controlan cómo, dónde, cuándo y

bajo qué requisitos una información está disponible y/o debe ser almacenada.

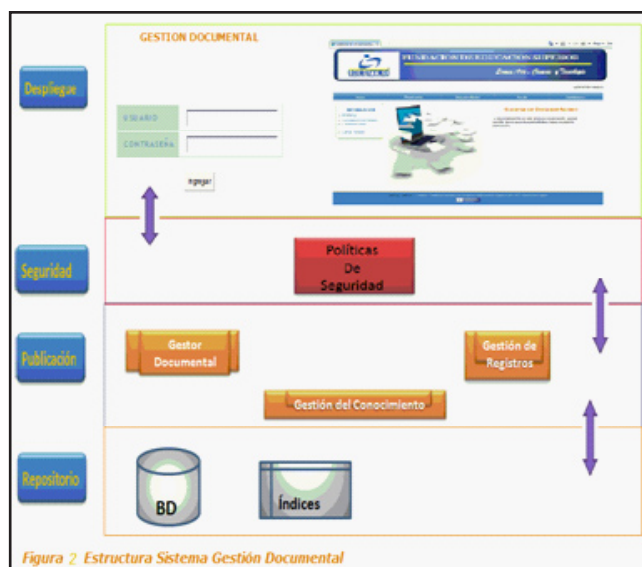


Figura 2. Estructura Sistema Gestión Documental..

Básicamente el sistema está compuesto por tres procesos:

- *Subir documentación:* Permite cargar un archivo en formato pdf o excel, el cual es transformado a bytes para ser almacenado en la base de datos.
- *Consultar documentación:* Permite recuperar la información de un archivo previamente almacenado y realizar la transformación de bytes al formato pdf o excel para ser visualizado.
- *Descargar documentación:* Permite recuperar la información de un archivo previamente almacenado en bytes y realizar la transformación al formato pdf o excel para ser descargado.

B. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA INSUTEC

El SGD para INSUTEC debe tener las siguientes características:

- **Definición de usuarios:** Permite la creación de perfiles de usuarios relacionados a mínimo una dependencia; así como los perfiles de administrador y desarrollador de la aplicación.
- **Dependencias:** Permite la creación, modificación y eliminación de las dependencias o áreas que existen en INSUTEC según el organigrama.
- **Formatos o plantillas:** Permite relacionar a las diferentes dependencias cada uno de los formatos o plantillas empleadas en INSUTEC.

- *Documentación:* Permite el despliegue de la información en el sistema gestión documental (archivos en formato pdf y excel).
- *Búsqueda o consulta:* Permite la búsqueda o consulta de la información desplegada en el Sistema de Gestión Documental.

C. QUÉ VENTAJAS APORTA EL SISTEMA DE GESTION DOCUMENTAL A INSUTEC

Las ventajas aportadas por el SGD a INSUTEC vendrían determinadas por la potenciación de los siguientes puntos:

- *Estructura:* La información es clasificada de acuerdo a los formatos utilizados por cada dependencia, con lo cual facilita su consulta (Servinpro, 2011).
- *Seguridad:* La información no pertenece a los usuarios sino que pertenece al sistema, permitiendo aplicar efectivamente políticas de seguridad planificadas por la organización.
- *Colaboración:* Todos los documentos son de uso común, con las restricciones que los perfiles y políticas de seguridad establezcan, evitando los efectos isla y potenciando la colaboración en los cambios y mejoras desarrolladas en la información, los formatos de documentos y los procesos (Servinpro, 2011).
- *Consolidación:* La información se encuentra en la base de datos, por lo tanto es propiedad de INSUTEC y no de los funcionarios. Esto evita que se disperse, permite el respaldo consolidado de toda la información, su copia, traslado, etc., asegurando la integridad en el proceso.
- Tener la información en el mismo sistema va a permitir alimentar estadísticas, mediciones y realizar análisis consolidados.
- *Vigencia:* La información publicada en el sistema va a ser siempre la última versión; permitiendo un rápido acceso a la misma (Aenc, 2004).

IV. RESULTADOS

Los beneficios obtenidos por INSUTEC al implementar una solución de SGD son los siguientes:

- **Ahorro de tiempo:** debido a que la información va estar en un solo sitio desplegada (Canales, 2003).
- **Productividad:** al tener la información disponible todo el tiempo se incrementa la eficiencia de los recursos.
- **Agilidad y calidad:** permite mejorar el tiempo de entrega y la calidad de la información (Barnes, 2002).
- **Catalogación de la información:** Permite tener la información organizada por dependencia y plantillas.
- **Independencia de la ausencia de los funcionarios:** para tener acceso a la información no es necesario interac-

tuar con el funcionario responsable de generarla ya que esta se encuentra en el SGD.

- Seguridad y confidencialidad: se logra a través de perfiles de usuarios para desplegar o descargar la información.
- Disponibilidad de la información: al tener la posibilidad de acceder a la información que se está procesando de una forma fácil y rápida, a través de un ambiente web (Canales,2003).
- Históricos y/o trazabilidad de la información: el sistema permitirá obtener el flujo de la información y recuperar la información cuando esta sea requerida a través de base de datos histórica (Díaz,2003).

V. CONCLUSIONES

- Permite tener la información disponible en cualquier momento para ser consultada, almacenada o editada.
- El SGD desarrollado para INSUTEC, es el primer escalón que permitirá la aplicación continuada y coherente de los procedimientos y flujos de información diseñados por el departamento de planeación, en la administración de la información.
- Al implementar un SGD propio permite la clasificación de la información, independencia de la ausencia de los funcionarios, y seguridad.
- Mejora la eficacia en procesos donde se interactúa con terceros (cliente interno, estudiantes, egresados, etc.), que tiene una repercusión directa en la mejora de la imagen de la institución que puede ser aprovechada para la potenciación de las oportunidades comerciales y de negocio de la institución.
- La institución es ahora capaz de conocer de manera exacta como fluye la información internamente, lo que permitirá realizar mediciones de tiempos de proceso, optimizando los flujos de trabajo, analizando qué información es la más consultada, cuál lo es menos, quiénes son los usuarios que más aportan.

REFERENCIAS

- ABAD, L. M, *Guía Completa de Aplicación para la Gestión de los Servicios de Tecnologías de la Información*, ISO/IEC 20000. Asociación Española de la Normalización y la Certificación, 2010.
- AGD, GESTIÓN DOCUMENTAL, <http://www.gestiondelconocimiento.es,contact@reusecompany.com>. Consultada en noviembre 26 de 2011.
- AENC, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, *La gestión de los procesos metrológicos: Análisis e integración de un sistema de gestión de las mediciones* (ISO 10012:2003), 2004.
- BARNES, S., *Sistema de Gestión del Conocimiento: Teoría y Práctica*. Ed. Paraninfo, 2002.
- CANALES, A., *Gestión del Conocimiento*. 2003

DÍAZ, D. V., *Gestión del Conocimiento: Del mito a la realidad*. 2003. SERVINPRO, SERVICIOS INTEGRALES DE PROCESOS LTDA. <http://servinpro.cl/gestion.html,info@servinpro.cl>. Consultada el 26 de noviembre de 2011.

AUTORES

JOSÉ JOAQUÍN VÁSQUEZ es Ingeniero de Sistemas y está con La Fundación de Educación Superior INSUTEC. jjvasquezo@yahoo.es

Recibido en diciembre 5 de 2011. Recibido con correcciones en diciembre 12. Aceptado en diciembre 13.

**CONSTRUCCIÓN
DE OBRAS**

DIAGNÓSTICO DE LAS CASAS DE LA CULTURA EN LA LOCALIDAD DE SUBA-BOGOTÁ

DIAGNOSIS OF CULTURE HOUSES IN SUBA-BOGOTÁ

P. D. Adarme, J. A. Fonseca
Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Las casas de la cultura en Colombia son herramientas que buscan y permiten generar dinámicas sociales constructivas, constituyéndose en escenarios pedagógicos, culturales y políticos capaces de impulsar el ejercicio ciudadano, hecho que representa la oportunidad para trabajar en la formación de una sociedad responsable justa y solidaria desde las expresiones culturales. Por estas razones y con el objetivo de conocer el estado actual de las casas de la cultura de Suba, evaluar sus fortalezas y debilidades, se realizó un estudio de diagnóstico físico, legal y socio-cultural de las tres casas pertenecientes a la localidad de Suba.

PALABRAS CLAVE: Cultura, infraestructura, participación, comunidad.

ABSTRACT

Culture Houses in Colombia are tools that generate and allow constructive social dynamics, making them politic, cultural and pedagogical scenarios able to impulse the exercise of citizenship. This provides an opportunity to work in the formation of a responsible, just and solidary society from cultural expressions. For these reasons, and with the objective of knowing the current state of Culture Houses in Suba, assess its strengths and weaknesses, we conducted an infrastructure, legal and socio-cultural diagnostic study of the three Culture Houses in Suba.

KEYWORDS: Culture, infrastructure, participation, community.

I. INTRODUCCIÓN

HISTÓRICAMENTE las casas de la cultura en Colombia tienen su origen en Santa Rosa de Cabal y otros lugares del eje cafetero alrededor de los años 40's como organizaciones no gubernamentales. Es hasta los años 60, cuando gracias a la aparición de 'Colcultura' como institución estatal para la promoción de la cultura, que se cuenta con un espacio oficial de apoyo y promoción a estas casas, contando en 1975 con más de 300 a lo largo del país y una dirección especial de centros y casas de la cultura.

En 1996 bajo la política distrital de cultura ciudadana, por parte del antiguo Instituto Distrital de Cultura y Turismo hoy conocida como Secretaria de Cultura, Recreación y Deporte, se plantea la necesidad de consolidar mediante procesos de desarrollo cultural y comunitario una solución a problemas de debilitamiento en los lazos sociales a los que se ven enfrentados niños, jóvenes y adultos de la comunidad. Siguiendo el ejemplo de algunos países europeos como Francia, Alemania y España, el Distrito decide implantar el programa casas de la cultura.

Entonces en 1997 bajo la administración de Antanas Mockus nace el proyecto casas de la cultura «con el propósito

de generar un mayor sentido de pertenencia a la ciudad a través de procesos de descubrimiento, fortalecimiento y construcción de identidad (Alcaldía, 1997)». Años más tarde se crea la Mesa Distrital de Casas de la Cultura y para el año 2011 se espera que la Secretaria Distrital de Cultura formule la política pública para las casas de la cultura según el acuerdo 448 de 2010.

Actualmente Bogotá cuenta con 13 Casas de la Cultura ubicadas en las localidades de Engativá, Barrios Unidos, Fontibón, Tunjuelito, Sumapaz y Puente Aranda. Suba es la localidad que más Casas de la Cultura tiene, con tres de ellas. En septiembre de 1997, el Fondo de Desarrollo Local dispuso las tres edificaciones para las Casas de la Cultura en la localidad de Suba, de las cuales todas han sufrido de adecuaciones y remodelaciones pero sin presentar un modelo óptimo para su función, sin poder atender un nivel claro de usuarios y prestar mejores servicios.

Las casas de la cultura pretenden generar procesos para el desarrollo comunitario, abordando temáticas de interés general que se traduzcan en ejercicio ciudadano: participación social, gestión cultural, descentralización, trabajo

concertado, expresiones artísticas, con el fin de promover espacios de convivencia, diversidad, reconocimiento del otro, ejercicio de derechos y de esta manera acercarse a una sociedad incluyente y solidaria.

En la parte inicial del proyecto se entregaron los requerimientos del sistema por parte de los directivos de INSUTECH, y se estableció que el SGD permita desplegar y consultar la información general de cada área.

La principal función del SGD es realizar el procesamiento de los documentos en formato pdf o excel, para que la información institucional sea almacenada sin alterar su contenido y esté siempre disponible.

II. IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN CULTURAL

La gestión cultural se ha estado consolidando en los últimos años. Según el Sistema Nacional de Información Cultural (2010) la formación cultural sigue tres postulados principales:

1. La dimensión social de la cultura: considera el poder transformador de las comunidades a través de la cultura logrando convivencia pacífica y desarrollo social.
2. Los análisis y procesos de formación de identidad: para dar un espacio a la formación de gestores culturales y espacios de transformación política.
3. La gerencia cultural y la formulación de proyectos de desarrollo cultural: por la importancia de la gestión de proyectos y propuestas innovadoras en el contexto nacional e internacional.

III. METODOLOGÍA

EN PRIMER lugar se hace un diagnóstico urbano de la localidad de suba: vías, equipamientos urbanos, usos, hitos, espacio público, situación socio-económica. En segundo lugar se estudia el estado actual de la infraestructura de las casas de la cultura en Suba. En tercer lugar se hace una revisión de las políticas locales y su articulación con el funcionamiento de las casas de la cultura. Finalmente se concluye con la definición de las necesidades para el proyecto arquitectónico de la casa de la cultura y se proponen estrategias para el fortalecimiento de los programas culturales.

IV. OBJETIVOS

1. Analizar el estado actual de la infraestructura de las casas de la cultura ubicadas en la localidad de Suba.
2. Identificar las necesidades de la comunidad, en función y composición de las casas de la cultura en la localidad de suba.

3. Conocer las políticas que promueven el funcionamiento de las casas de la cultura en el Distrito.

V. MARCO CONCEPTUAL

¿Qué es una casa de la cultura?

Es el espacio en el cual la comunidad zonal o local puede participar de forma colectiva en procesos de formación no formal como en planes, programas y proyectos artísticos y culturales con la participación tanto de niños hasta la de adultos mayores para la consolidación y protección de expresiones patrimoniales y de la exploración y desarrollo de nuevas expresiones. «Son espacios de participación ciudadana para la protección de las expresiones culturales heredadas y heredables, la creación y producción de nuevas expresiones, el diálogo de las diferencias y diversidades (acercamiento a otras culturales locales, nacionales e internacionales), la formación no formal e informal y la difusión de las diversas expresiones de la cultura» (MinCultura, 2009).

¿Qué es el consejo local de cultura?

Es la reunión entre el Sistema Distrital de Cultura y la comunidad en la que se debaten los intereses culturales y artísticos y así establecer el rumbo a seguir para la consolidación de nuevas políticas culturales que sean consecuentes a las necesidades del sector.

¿Qué es el sistema local de arte, cultura y patrimonio de suba?

Es un sistema incorporado por la alcaldía de Bogotá para cada una de sus localidades, que busca aportar al desarrollo social mediante el ejercicio pleno de participación ciudadana con agentes u organizaciones culturales facilitando la administración y control de políticas culturales en procesos de participación, planeación y regulación en el campo del arte, cultura y patrimonio.

A. DIAGNÓSTICO DEL LUGAR DE INTERVENCIÓN:

Del análisis urbano de la UPZ el rincón de Suba se pudo establecer:

Vías:

En la actualidad está construido el 2,3 % de la malla vial de la UPZ y aún hace falta el 48,99% de hectáreas por construir. Las vías locales son las que el decreto de la UPZ, identifica como corredores de la malla vial local, que permite mejorar las condiciones viales de los barrios al interior de la UPZ. Actualmente hay 1,5 % de malla vial local construida, de las 15,85 hectáreas que se requieren en la UPZ.

Equipamientos urbanos:

La UPZ El Rincón presenta un alto déficit en el área dotacional. La mayoría de los existentes están destinados a educación, seguidos por la salud y bienestar social y en menor número se encuentra equipamientos de culto, cultura y servicios urbanos.

Espacio público:

En la UPZ no se cubre la demanda de espacio público por habitante, ya que la cantidad de metros cuadrados de parque existentes (2,2 metros cuadrados por habitante) es inferior al promedio de la ciudad (4,7 metros cuadrados por habitante).

Población: Según el plan de desarrollo local de suba 2005-2008, Suba presenta una índice de población 805.245 habitantes (DANE, 2003), de los cuales el rincón presenta el índice más alto de las demás UPZ, con 186.778 de habitantes, la densidad poblacional de la localidad, el rincón presenta el porcentaje más alto, 24.8% (Alcaldía Local de Suba, 2004), de los cuales el 7.89% es de niños entre los 0 a 4 años, 11.11% es de niños de 5 a 11 años, el 24.6% es de jóvenes entre los 12 a 25 años y el 50.5% es de los 26 a 64 años. La juventud ha sufrido de varios factores que afectan su crecimiento y desarrollo. Del total de capturados por hurto simple el 62% son jóvenes y por hurto a entidades comerciales es de 69%. Del total de personas que murieron por homicidio el 85% fueron jóvenes y en atraco callejero es de 27%. En embarazos tempranos, las jóvenes entre los 10 y 14 años fueron de 1.29 por cada 1000 y las mujeres entre los 15 y 19 años fue de 65.01 por cada 1000.

Cultura:

Es primordial una apuesta por la cultura como mecanismo transformador de una comunidad que se ve influenciada por factores como los económicos, sociales, y políticos y el fortalecimiento de la identidad local, para esto es necesario dotar a la comunidad del barrio Aures II de una infraestructura que reconozca y resuelva las múltiples necesidades en los procesos de fomento y creación de expresiones artísticas y culturales, de gran beneficio para todos los niños, jóvenes y adultos como ejecutores de Paz y Convivencia.

VI. CONSIDERACIONES SOCIO-CULTURALES DE LAS CASAS DE LA CULTURA EN SUBA

En la sociedad siempre ha existido un espacio para la manifestación de las expresiones culturales de diversa índole como: exposiciones, programas de formación, cine, música, teatro como también escenarios de festivales, reuniones y fiestas que constituyen tradiciones y valores sociales. Como lo recuerda Ignacio Neira «Las Casas de la Cultura

representan lugares que han jugado un importante papel en la construcción de la conciencia colectiva de los grupos humanos donde están asentadas sus costumbres, hábitos, historia común, prácticas económicas, cultura política y sus expresiones patrimoniales (Agendarte, 2011)». Es en ese momento cuando lo cotidiano se convierte en el imaginario urbano y se da paso a las transformaciones sociales, en el momento en que a través de procesos de participación el ciudadano se siente parte de la sociedad.

TABLA I
CASA DE LA CULTURA JUVENIL RINCÓN DE OCCIDENTE



Fuente del Autor

UBICACIÓN	CALLE 123 N° 96 57 en la UPZ 28.
CARACTERÍSTICAS DE SU SECTOR	SE CARACTERIZA por ser un sector con sobre- poblamiento debido a migraciones y desplazamientos de las regiones del país. La mayor parte de sus habitantes de esta zona de esta zona son obreros, empleados o artesanos.
ANTIGUO USO	VIVIENDA.
REMODELACIONES Y ADECUACIONES	ANTES ERA una pequeña casa lote, se construyó en la parte trasera dos niveles, el primero como salón de talleres y en el segundo piso para se un aula de danzas y teatro.
DISPONE DE	POSEEN UN salón utilizado para talleres manuales, plásticas y de teatro, en el segundo piso se encuentra un salón utilizado para danzas y una habitación empleada para guardar utilería de presentaciones.
DEFICIENCIAS	POSEEN UNA biblioteca pero con recursos escasos para manejar un grupo de población de edades mayor a los 12 años. Utilizada para danzas, pero de difícil acceso, ya que el medio de subir por ellas, son unas escaleras metálicas en caracol, estrechas y sin anclajes seguros riesgoso al momento de una emergencia.

Para el caso de Suba la localidad con la segunda mayor población de la ciudad según la cámara de comercio de Bogotá, generalmente la población en edad productiva se desplaza a otras zonas de la ciudad a trabajar muy temprano en la mañana y regresan a las horas de la noche, mientras que para la población de la tercera edad, los niños y jóvenes la dinámica es diferente, han improvisado espacios para la recreación y la cultura porque gracias a la presencia de 25 colegios oficiales permanecen en lugares cerca de su residencia que no cuentan con espacio público, espacios culturales y de gestión social suficientes para las necesidades de la población.

Es importante tener en cuenta además, que Bogotá es una ciudad diversa, que alberga población de diferente procedencia y por lo tanto múltiples culturas, costumbres y hábitos que cuando encuentran eco y escenarios de libre expresión enriquecen las relaciones sociales de las comunidades. Y que por lo tanto las manifestaciones culturales barriales y locales están llenos de esos matices y sabores.

Andre Malraux, escritor francés que es considerado el fundador de las casas de la cultura en el mundo, después de la Segunda Guerra Mundial propuso como estrategia 'la cultura para la recomposición y cohesión social' y fundó una casa de la cultura en cada provincia de Francia decía que «la cultura, es lo que, en la muerte, continua siendo la vida».

VII. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS CASAS DE LA CULTURA EN SUBA

A pesar de que la localidad de Suba cuenta con tres casas de la cultura, carecen de soluciones adecuadas en su infraestructura ya que no cuentan con áreas suficientes, ni adecuadas, para los diversos procesos de formación allí proporcionados. Además, dos de las casas se encuentra ubicadas en la misma UPZ presentan problemas de acceso y una de ellas no supera los 100 m².

La información de cada una de las casas de la cultura se encuentra en las tablas 1 a 3 (Alcaldía, 2004, Vera 2006).

VIII. POLÍTICA PÚBLICA PARA LAS CASAS DE LA CULTURA EN SUBA


A. PLAN DE DESARROLLO LOCAL SUBA RECONCILIADORA Y POSITIVA PARA VIVIR MEJOR 2008 -2011

El plan busca el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos a través de las acciones gubernamentales para lograr una localidad incluyente justa y equitativa.

Se proponen diversos programas que podrían apoyar las casas de la cultura que son:

- *Educación de calidad y pertinencia para vivir mejor.*
- *Bogotá viva:* busca propiciar y ampliar las oportunidades en la realización de prácticas culturales.
- *Bogotá respeta la diversidad:* cátedras de identidad local, promoción de interculturalidad, participación convivencia y democracia.
- *Apoyo a procesos de paz:* eventos de integración social

TABLA II

FUNDACIÓN DE LA CASA DE LA CULTURA DE SUBA	
 <p>Fuente: http://static.wix.com/media/</p>	
UBICACIÓN	CARRERA 90 N° 144 – 48, UPZ 27.
CARACTERÍSTICAS DE SU SECTOR	CORRESPONDIENTE al antiguo casco urbano de Suba. Este lugar aún conserva sus valores arquitectónicos, históricos y urbanísticos
ANTIGUO USO	COMERCIAL.
REMODELACIONES Y ADECUACIONES	SE CONSTRUYÓ un salón en la parte trasera para que sea utilizado como aula de taller y la construcción del segundo y tercer piso en la primera edificación para ser utilizado como salones de danzas y teatro.
DISPONE DE	UN TEATRINO con una capacidad de 60 usuarios, cuenta con una cafetería, 12 salones para sus talleres o clases, pero no pueden acoger más de 120 de usuarios.
DEFICIENCIAS	AL SER un edificio antiguo, no posee la normatividad que debe tener una edificación con sus características. Sus escaleras cuentan con menos de 1 m de ancho, dificultades para cumplir requisitos sismo resistentes

- *Programa Arte vivo:* Apoyar las actividades permanentes de las casas de la cultura, promover la formación artística y cultural. Bogotá intercultural: promover actividades de visibilización cultural.
- *Bogotá espacio de vida:* preservar y fortalecer los equipamientos y los servicios sociales para ejercer el derecho a la ciudad.

B. POLÍTICA DISTRITAL PARA LAS CASAS DE LA CULTURA

En el año 2010 el Concejo de Bogotá aprobó la política pública que reglamentará las casas de la cultura del distrito la cual estará constituida por un sistema tripartito conformado por la alcaldía mayor, las alcaldías locales y las organizaciones sociales.

Esta política surge con el fin de garantizar el ejercicio del derecho a la ciudad otorgando apoyo financiero y de organización.

Se espera crear una casa de la cultura por localidad mínimo, entendiendo la cultura como un termómetro para medir el desarrollo social de la comunidad.

C. NECESIDADES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA DE LA CULTURA EN SUBA.

Una casa de la cultura en Suba que responda a las necesidades del sector debería tener:

Circulación abierta:

una circulación adyacente al edificio conduciendo a salones y talleres. Permitiendo así una relación visual de los espacios libres, amplios, con iluminación y ventilación natural convirtiéndose parte de la fachada.

Generación de espacio público:

Teniendo en cuenta el carácter comunitario del proyecto, y la carencia del mismo en la localidad, plantear un espacio para que sea utilizado para actividades con un gran número de espectadores con la comunidad al aire libre generando así una acción participativa entre la comunidad. Como jerarquía la plazoleta de eventos convirtiéndolo en un referente e hito urbano.

Imagen urbana del proyecto:

Teniendo en cuenta el carácter social y cultural del proyecto, fundamentado en el pabellón de Toyo Ito (2007), se busca proyectar una imagen en el diseño del edificio, resultado de la descomposición de figuras geométricas irregulares, genere un lenguaje artístico y moderno.

Como deducción del diagnóstico realizado a las casas de la cultura de Suba y el análisis urbano de la UPZ el rincón,

TABLA III

CORPORACIÓN CASAS DE LA CULTURA CIUDAD HUNZA	
 <p>Fuente: http://www.facebook.com/media/set/?set=a</p>	
UBICACIÓN	CALLE 128 b N° 86 – 20 UPZ 28.
CARACTERÍSTICAS DE SU SECTOR	EN ESTE sector se han construido asentamientos informales los cuales están en una zona de alto riesgo o gran parte no cumplen con la normatividad establecida.
ANTIGUO USO	VIVIENDA.
REMODELACIONES Y ADECUACIONES	SE DISPONE dos casas para que sean adecuadas a su funcionamiento. En la primera era una casa de un piso para que pueda ser utilizado como teatrino. la otra casa de dos pisos, se construye el tercero para que sea utilizado como aula de taller.
DISPONE DE	UN TEATRINO con capacidad de 50 usuarios, una biblioteca, un salón de almacenamiento y dos salones para talleres o danzas y teatro.
DEFICIENCIAS	PRESENTAN problemas de acceso vial y comunicación, se encuentra en la parte alta de los cerros orientales de Suba, se caracteriza por presentar una pendiente de 10 y 43 grados.

especialmente en el barrio Aures II, se plantearon las necesidades actuales que presenta la comunidad del barrio respecto al proyecto casa de la cultura junto al espacio necesario para suplirla. La información se encuentra en la tabla 4.

IX. CONCLUSIONES

Las actuales infraestructuras de las casas de la cultura en la UPZ el rincón necesitan contar con espacios los cuales sean diseñados con las condiciones espaciales, arquitectónicas y técnicas para que se traduzcan en centros de liderazgo de

participación ciudadana y de consolidación en la formación cultural y artística.

La identidad cultural no se comprende solo estudiando la cultura, es necesaria la mirada al territorio y las condiciones sociales y económicas de la localidad.

La casa de la cultura debe contar con apoyo económico pero también técnico y administrativo para hacerla sostenible además de procesos continuos de seguimiento por entidades estatales.

Creación promoción y mantenimiento de convenios de cooperación e intercambios con otras casa de la cultura dentro y fuera de la ciudad.

Promover programas de formación con el apoyo de los 25 colegios oficiales de la localidad de Suba que son un capital social de vital importancia para el desarrollo.

Articular los programas de las casa de la cultura con políticas de los planes locales de desarrollo.

La diversificación de servicios compatibles a las actividades culturales que puedan contribuir a la vitalidad del sector.

Crear un itinerario de actividades culturales de la localidad.

Vincular a la comunidad y a las organizaciones cívicas en las tareas de administración, mantenimiento y aprovechamiento de las casas de la cultura.

Mantener vínculos con los sectores productivos de la ciudad.

Búsqueda de la equidad social mediante la promoción de actividades incluyentes a diferentes grupos de población.

Generación de empleo a habitantes del lugar capacitándolos para un buen desempeño.

REFERENCIAS

- AGENDARTE, http://agendarte.org/inicio/index.php?option=com_content&view=article&id=82:las-casas-de-la-cultura-para-bogota&catid=1:latest-news&Itemid=68. Consultado en octubre 1 de 2011.
- ALCALDÍA LOCAL DE SUBA, *Fondo de desarrollo local, Plan de desarrollo económico, social y de obras publicas 2005 – 2008*. Bogotá D.C; Secretaría de gobierno distrital. 2004.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C, *Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte*, <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/portal/node/794>. Consultado en octubre 1 de 2011.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C; *Secretaría de Hacienda, Departamento de Planeación. Recorriendo suba diagnostico físico y socioeconómico de las localidades de Bogotá D.C*. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C; 2004.
- DANE, *Encuesta de Calidad de Vida*, 2003.
- MINCULTURA, MINISTERIO DE CULTURA. *Política para las casas de la cultura*. Bogotá D.C., 2009.
- TOYO, ITO, <http://www.toyo-ito.co.jp/>, 2007. Consultada en abril 8 de 2011.
- VERA, N. J., *Diagnóstico del campo de la cultura, arte y patrimonio de la localidad de suba*. Equipo Local de Cultura de Suba Bogotá D.C; 2006.

AUTORES

JOSÉ JOAQUÍN VÁSQUEZ es Ingeniero de Sistemas y está con La Fundación de Educación Superior INSUTEC. jjvasquez@yahoo.es

Recibido en diciembre 5 de 2011. Recibido con correcciones en diciembre 12. Aceptado en diciembre 13.

PAOLA DÍAZ ADARME es Arquitecta, Especialista en Espacio Público e investigadora de la Fundación de Educación Superior INSUTEC, Bogotá, Colombia. paola.diaz@insutec.edu.co

JULIÁN ANDRÉS FONSECA es Técnico Profesional en Arquitectura de la Fundación de Educación Superior INSUTEC.

Recibido en octubre 31 de 2011. Recibido con correcciones en diciembre 6 de 2011. Aceptado en diciembre 7 de 2011.

EDUCACIÓN

A INFORMÁTICA EDUCATIVA COMO APOIO AO ENSINO DE CIÊNCIAS: O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

EDUCATIONAL INFORMATICS AS A SUPPORT FOR SCIENCE TEACHING: THE USE OF LEARNING OBJECTS.

J.B. Diana¹, M.A. Amaral²

¹ Universidade Luterana do Brasil, Sorocaba, Brasil.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

RESUMEN

A popularização das Tecnologias da Informação e Comunicação traz consigo uma série de mudanças no cotidiano das pessoas, incluindo professores e alunos. O aluno demonstra curiosidade e se mostra sempre aberto a novas formas de aprender. Os Objetos de Aprendizagem surgem como uma nova maneira de complementar o conteúdo apresentado pelo professor, além de proporcionar interação e motivação. O presente trabalho apresenta como principal objetivo investigar a utilização da informática educativa no cotidiano escolar e avaliar o nível de aprendizagem de um grupo de alunos após a utilização de Objetos de Aprendizagem de um determinado conteúdo de ciências. Os alunos também foram avaliados após a utilização de Objetos de Aprendizagem. Os resultados obtidos demonstraram que os alunos são favoráveis à utilização da informática educativa, já que após a exploração dos Objetos de Aprendizagem, a aprovação do uso de tal recurso e a melhora do entendimento do conteúdo apresentado foi constatada.

PALABRAS CLAVE: Ensino de ciências, Informática educativa, Objeto de aprendizagem.

ABSTRACT

Popularization of Information and Communication Technologies brings a series of changes in daily life of the people, including teachers and students. The student demonstrates curiosity and it let him to develop new methods of learning. Learning Objects appear as a new way of complementing the content presented by the teacher, besides providing interaction and motivation. The present research has as main purpose, investigate the use of education informatics in the daily school and evaluate the learning level of a group of students after the use of Learning Objects of a certain content of sciences. Students were also appraised after the use of Learning Objects. Results were that students favored the use of education informatics, since the employment of learning objects, the approval of the use of this resource and the improvement in understanding content.

KEYWORDS: Educational computing, Object of Learning, Teaching of sciences.

I. INTRODUCCIÓN

A TECNOLOGIA se faz cada vez mais constante no dia-a-dia de toda sociedade, o que não é diferente no meio escolar. Diversas instituições públicas e privadas investem cada vez mais no desenvolvimento de materiais digitais para a divulgação e, principalmente para utilização por professores e alunos nos laboratórios de informática, acreditando no potencial exercido por essa nova forma de motivar o cotidiano escolar do aluno.

Hoje, o Governo Federal apresenta diversos programas de incentivo à inclusão da informática educativa, um exemplo é a criação do Programa Nacional de Apoio à Inclusão Digital, que visa a implantação e manutenção de laboratórios de informática para as escolas de ensino público, bem como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), que atua em conjunto com as Secretarias Estaduais e Mu-

nicipais e apresenta como principal atribuição a introdução do uso das tecnologias nas escolas de ensino público.

Atualmente, com discussões constantes acerca do tema, o uso da informática no ambiente escolar comprova que este colabora com a divulgação da informação e aquisição do conhecimento, não apresentando apenas a função de armazenar e transmitir a informação, mas também gerando mais interesse aos alunos, proporcionando desafios e tornando a aprendizagem mais diversificada (Valente, 1999). E, o resultado encontrado é a formação intelectual constante através de novas formas de aprendizagem e de atualização profissional.

As mudanças também se referem ao comportamento do aluno, visto que o modo de aprender também vem se modificando, onde a comunicação e interação trazem mais dina-

mismo e motivação para a sala de aula. Outro fator que se refere ao comportamento do aluno relaciona-se ao interesse e admiração que os mesmos mantêm sob a informática e as novas tecnologias, fazendo com que sejam frequentes no dia-a-dia.

Com a inclusão da informática educativa a criação e execução de softwares e Objetos de Aprendizagem (OA) passaram a ser mais presentes no cotidiano escolar, sempre atuando como suporte para o trabalho do professor. Dessa forma, o uso da informática passou a ser vista como uma forma de intercâmbio entre a informação e o conhecimento.

O ensino de Ciências, em especial, apresenta certa dificuldade na promoção e utilização de tais recursos, visto que tradicionalmente seus temas são tratados de forma prática, através de aulas laboratoriais. Com a inclusão da informática educativa, os alunos têm a possibilidade de visualizar e compreender o problema, de forma que possa absorver o conhecimento.

Como forma de investigar e avaliar o comportamento dos alunos em relação ao uso da informática educativa, foi aplicado ao público-alvo da presente monografia, questionários envolvendo perguntas acerca do tema, além da aplicação de OA's para avaliar o desempenho dos alunos frente a um conteúdo didático já exposto pelo professor. A pesquisa teve como palco escolas de ensino público de uma cidade no interior do Estado de São Paulo.

O presente trabalho apresenta como principal objetivo investigar a utilização da informática no cotidiano escolar. Isto foi realizado por meio de aplicação de OA de um determinado conteúdo de ciências para um grupo de alunos do Ensino Fundamental da rede pública de ensino. Além disso, a pesquisa pretende avaliar o nível de aprendizagem aliado à utilização dessa tecnologia. O artigo está dividido em nove seções. A segunda seção aborda os objetos de aprendizagem. A seção de número três apresenta a avaliação do OA na ótica do usuário, seguida pela trajetória metodológica. A quinta seção detalha o instrumento de avaliação utilizado na pesquisa. Os objetos de aprendizagem "Atmosfera" e "Planeta Terra: conhecendo o solo" são tratados respectivamente nas seções seis e sete. A apresentação dos resultados e discussões é dada na seção oito, seguida das conclusões da pesquisa.

II. ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS

O AVANÇO do uso da tecnologia e da informática em todas as áreas, principalmente na educação traz como consequência mudanças na forma de inserir novas formas de proporcionar interação e dinamismo para a sala de aula. Os OA's passam

a se tornar frequentes nessa nova busca pelos profissionais da educação.

Diversas definições são destinadas aos OA's, de acordo com o Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), responsável pela definição dos mais diversos padrões utilizados pela indústria eletroeletrônica mundial, o objeto de aprendizagem é definido *"como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico"* (Handa y Silva, 2003).

É importante ressaltar que, os OA's são caracterizados por respeitar o ritmo de aprendizagem do aluno (Dantas, 2009), além de minimizar dificuldades encontradas no entendimento de determinados conteúdos apresentados em sala de aula (Amaral, et. al., 2009a). Desta forma justifica-se a importância do papel desenvolvido pelo professor, contradizendo o que pensam a maioria dos docentes (Levy, 2002). A presença de um mentor se faz necessária para auxiliar e/ou conduzir a transformação da informação em conhecimento. Nesse contexto, o professor não é apenas detentor e fornecedor do conhecimento, ele passa a incentivar o aluno a buscar o conhecimento (Levy, 2002).

A apresentação gráfica do OA também é muito importante, visto que através de um design atrativo, com sons e imagens, passa a chamar a atenção do aluno, tornando o ambiente agradável e descontraído, resultando numa aprendizagem mais significativa (Meure y Steffani, 2007). O uso de recursos de imagem e som são favoráveis para despertar o interesse do aluno sobre determinado tema, seja para apresentar o conteúdo, seja para discutir sobre novas perspectivas (Almeida, 2005). A capacidade que o ser humano

TABELA I

COMPARAÇÃO ENTRE CAPACIDADE DE RETENÇÃO DO SER HUMANO DE ACORDO COM A FORMA DE APRESENTAÇÃO.		
FORMA DE APRESENTAÇÃO	CAPACIDADE DE RETENÇÃO	CAPACIDADE DE RETENÇÃO APÓS 3 DIAS
Somente oral	70%	10%
Somente visual	72%	25%
Oral e visual	85%	65%

apresenta de reter dados acontece de forma privilegiada quando é apresentada de forma oral e visual (Fujita, 2009), conforme apresentado na tabela a seguir.

Cabe ressaltar que, antes do OA se tornar disponível para uso é necessário passar por um processo de planejamento, criação, desenvolvimento e avaliação que envolve pedagogos, *designers* gráficos e programadores, para que assim seja garantido o mínimo de qualidade para o usuário (Dantas, 2009). Durante o processo de criação do *software* educacional, é importante levar em conta a usabilidade do mesmo, visto que o público-alvo encontra-se em idade escolar.

Visando essa transformação no meio educacional, diversos portais vêm sendo criados por profissionais que visam a melhoria da qualidade de ensino. Os portais se tornam constantes no ambiente escolar que visa a inclusão da tecnologia no aprendizado de aluno, pois através deles são disponibilizadas ferramentas pedagógicas que podem ser utilizadas pelo professor em sala de aula (Amaral, et. al., 2009b).

Existem diversas opções de OA's *freeware* disponíveis na internet, abrangendo praticamente todas as disciplinas e níveis de ensino. Em grande parte, o desenvolvimento de *softwares* educacionais se dá através de instituições de ensino, como vem fazendo a Universidade de São Paulo (USP), através do "LabVirt", além dos projetos criados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), como o Portal do Professor e a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED).

III. AVALIAÇÃO DO OA NA ÓTICA DO USUÁRIO

O uso de Objetos de Aprendizagem (OA) por crianças exige dos profissionais da educação uma série de precauções para que seu principal objetivo, que é auxiliar no processo de ensino-aprendizagem seja efetivado. A interface apresentada pelo OA é de suma importância para que o diálogo entre o usuário e o software aconteça de forma agradável, visto que o aluno estará lidando com dois tipos de aprendizagem: a ferramenta e o conteúdo didático (Freire, Soares y Padovani, 2010).

A avaliação dos OA's é um tema frequente dentre pesquisadores, onde são apontados alguns critérios ergonômicos de avaliação e usabilidade, como a adaptabilidade (referente à capacidade de reação das preferências e necessidades do usuário), o apoio à compreensão dos conteúdos pedagógicos, avaliação da aprendizagem, adequação visual para facilitar a leitura, *feedback*, dentre outros (Freire, Soares y Padovani, 2010). Através de tais critérios, os desenvolvedores e *designer* passam a ter referenciais para a criação e execução dos *softwares* educacionais, auxiliando no melhor desempenho do aluno em relação ao conteúdo didático.

A construção de OA's deve atender ainda a três características básicas, como o estímulo ao raciocínio e pensamento crítico, questionamentos relevantes e exploração de conteúdos (Silva y Fernandez, 2007). Através de critérios pré-estabelecidos, torna-se possível validar o objetivo do OA como educacional ou apenas diversão através de imagens e animações (Leite et.al., 2009). Os autores ainda complementam afirmando que o professor deve apresentar a responsabilidade e bom senso ao utilizar a informática como auxiliar da aprendizagem, para que o computador não se transforme apenas num equipamento destinado ao entretenimento.

A forma de abordagem do OA também se faz necessária para que o aluno sinta-se motivado a explorar a ferramenta e demonstre interesse no conteúdo a ser trabalhado. Envolver o estudante através de elementos multimídias, como imagens, sons e vídeos é de grande valia, porém é a forma de abordagem do tema e os desafios propostos que realmente irão despertar o interesse e ampliar o conhecimento do aluno (Nascimento, 2007). A interatividade é ponto chave no processo educacional, o OA deve oferecer um diálogo entre o usuário e o computador, para que assim a aprendizagem aconteça de forma contínua e produtiva, onde as ferramentas apresentadas sejam utilizadas como recurso de suporte no momento da aprendizagem (Nascimento, 2007).

Os objetos de aprendizagem apresentam inúmeros benefícios tanto para o professor quanto para o aluno, já que atuam como ferramenta complementar no cotidiano escolar. É possível notar que com os diversos recursos disponíveis o professor passa a selecionar aqueles que melhor atendem o objetivo a ser cumprido, seja para contextualizar um novo conteúdo, seja para melhor entendimento de conceitos complexos, além daqueles que estimulam o pensamento crítico e até mesmo simulações de acontecimentos biológicos, geográficos e históricos.

IV. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

O LEVANTAMENTO das informações referentes ao uso da informática educativa pelo aluno deu-se, inicialmente através da autorização dos responsáveis pela escola e com o auxílio do professor de Ciências.

A escola participante da pesquisa, pertencente à rede pública de ensino do Estado de São Paulo, oferece Ensino Fundamental de 5ª a 9ª série e Ensino Médio, contando com aproximadamente 45 professores. Localizada em região central da cidade de Ourinhos, atende aproximadamente 1230 alunos nos períodos da manhã, tarde e noite. A pesquisa foi realizada com alunos da 6ª série do Ensino Fundamental.

A investigação aconteceu em duas etapas: na primeira aplicou-se um questionário para identificar os conhecimentos de informática e analisar as concepções acerca do uso computador em sala de aula; já na segunda etapa os alunos utilizaram OA's que abordavam conteúdos didáticos referentes à disciplina de ciências.

Para a aplicação do questionário e do objeto de aprendizagem o suporte do professor foi de suma importância, visto que o mesmo disponibilizou os conteúdos já apresentados para a classe, podendo assim ser feita a seleção do material aplicado aos alunos. A linguagem utilizada no questionário foi coerente com a das crianças, para que assim o entendimento das questões acontecesse de forma natural. Na primeira etapa, um total de 29 alunos respondeu às questões, já na segunda etapa, 23 alunos utilizaram os OA's propostos. A aplicação do OA aconteceu na sala de informática da escola, onde conta com equipamentos proveniente do programa Inclusão Digital, do Governo Federal. A sala de informática é equipada com 15 computadores e uma televisão LCD 46 polegadas, sendo cada computador ocupado por dois alunos.

V. INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

FOI APLICADO aos alunos, OA's que abordavam temas atuais e já apresentado pelo professor em sala de aula, valorizando o conhecimento prévio dos alunos, apoiando-se assim na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (1968), que implica no crescimento e modificação de conceitos pré-existent na estrutura cognitiva do aprendiz. A partir do momento que o aluno toma conhecimento de novas informações e cria a possibilidade de relacioná-las com seu conhecimento, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos (Tavares, 2005).

Nesta pesquisa, os OA's foram utilizados como ferramenta de apoio, sob a visão de instrumento de interatividade, proporcionando autonomia no processo de construção e modificação do conteúdo trabalhado, resultando assim aprendizagem significativa.

Os objetos de aprendizagem (OA) utilizados na presente pesquisa foram desenvolvidos pelo Grupo de Informática Educativa (GIED) (www.gied.ffalm.br) (Fig. 1), da UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná campus Luiz Meneghel, na cidade de Bandeirantes.

O GIED é um grupo formado por professores e alunos do curso de Licenciatura em Sistemas de Informação da UENP e, tem como principal objetivo realizar pesquisas na área de Informática na Educação através da promoção de mecanismos baseados na Tecnologia da Informação e

Comunicação, visando auxiliar o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos curriculares de Escolas do Ensino Fundamental e a Inclusão Digital.

O Portal Educacional GIED, foi criado com o propósito de divulgar o desenvolvimento colaborativo de Objetos de Aprendizagem, bem como disponibilizar tal material. Além da documentação de apoio para uso dos OA's, também estão disponíveis outras ferramentas de suporte ao professor, como notícias e artigos relacionados. Já foram desenvolvidos e disponibilizados no Portal do GIED um total de 19 OA's de aprendizagem escolar, sendo 21 de matemática, 4 de ciências e 1 de língua portuguesa, além de 12 OA de Inclusão Digital.



Figura 1. Tela Inicial do Grupo de Informática Educativa (GIED) apresentando ferramentas de suporte ao professor, com notícias e materiais de apoio, além da galeria de Objetos de Aprendizagem desenvolvidos pelo grupo (Fonte: Portal do GIED).

Os OA's desenvolvidos pela instituição exigem como são requisitos básicos: conhecimentos prévios sobre o tema, conhecimento básico de informática, computador que possua um sistema operacional, navegador para acesso a internet e *plugin Flash*. O tempo estimado para que o aluno possa explorar o objeto é de uma aula de 45 minutos, aproximadamente. Já a avaliação acontece através de exercícios propostos no próprio OA, além da observação realizada pelo professor durante a aplicação do recurso, podendo discutir e argumentar, posteriormente sobre o conteúdo apresentado. O grupo está em atividade desde 2007 e, atualmente, conta com o financiamento da Fundação Araucária, via Seti – Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná.

VI. OBJETO DE APRENDIZAGEM “ATMOSFERA”

O OBJETO de aprendizagem “Atmosfera” apresenta como principal conteúdo disciplinar o ar e a atmosfera, podendo ser aplicado para disciplina de ciências, tendo público-alvo crianças com faixa etária acima de 10 anos (Fig. 2).

O objetivo desse OA é expor, de forma ilustrada a composição do ar e sua importância para os seres vivos, além de detalhar as camadas da atmosfera, identificar as propriedades do ar e compreender sobre a pressão que a mesma exerce sobre a Terra. A motivação do aluno acontece através da interação proporcionada pelo objeto, visto que a interface apresentada convida o aluno a interagir com o conteúdo abordado, sendo facilmente manipulado pelo aprendiz durante a navegação, tornando a intervenção do usuário fundamental para a apresentação do OA.



Figura 2. Tela Inicial do Objeto de Aprendizagem "Atmosfera" (Fonte: Grupo de Informática Educativa – GIED).

VII. OBJETO DE APRENDIZAGEM "PLANETA TERRA: CONHECENDO O SOLO"

O OBJETO de aprendizagem "Planeta Terra: conhecendo o solo" apresenta como principal conteúdo disciplinar o solo, podendo ser aplicado para disciplina de ciências, tendo público-alvo crianças com faixa etária acima de 10 anos (Fig. 3).

Esse OA tem como objetivo expor o conceito de solo e ilustrar os diferentes tipos de solo, além de explorar seu processo de formação. A motivação do aluno acontece através da interação proporcionada pelo objeto, visto que a interface apresentada convida o aluno a interagir com o conteúdo abordado, sendo facilmente manipulado pelo aprendiz durante a navegação, tornando a intervenção do usuário fundamental para a apresentação do OA. Para complementar o entendimento do conteúdo, o professor pode apresentar aos alunos os diferentes tipos de solo através de aulas práticas, no laboratório de ciências.

VIII. RESULTADOS E DISCUSSÕES

COM o intuito de realizar um levantamento sobre o perfil dos participantes da pesquisa, foi possível analisar que, dos 29 alunos que responderam ao questionário, 21 afirmaram ter menos de 13 anos, 7 apresentam treze anos e apenas um aluno com 14 anos.



Figura 3. Tela Inicial do Objeto de Aprendizagem "Planeta Terra: conhecendo o solo" (Fonte: Grupo de Informática Educativa – GIED).

A pesquisa inicia-se com questionamentos acerca do contato que os entrevistados estabelecem com o computador, a grande maioria dos alunos, 93,10% afirmou fazer uso do equipamento. Em relação ao comportamento diante da máquina os dados apontam que os alunos sentem-se a vontade para utilizá-lo.

Com o uso cada vez mais contínuo dos computadores dentre os alunos, este vem sendo um tema frequente de discussão de profissionais que fazem parte do meio educacional, onde o interesse do aluno pelo computador acontece através de fases:

O interesse dos nossos alunos pela informática começa normalmente pelo entretenimento, através da utilização de jogos de computador, passa pela utilização de programas de processamento de texto para passar trabalhos da escola a computador, e em níveis mais elevados, a folha de cálculo para construção de tabelas e gráficos. Numa fase ainda mais avançada, poderão alguns, dedicar-se à construção de páginas para a Internet (Guedes de Sá, 2004).

Através dessa escala de etapas de interesse pela informática, o aluno pode ser motivado de forma mais específica, já que a seleção do tipo de atividade a ser aplicada pelo professor estará de acordo com sua faixa etária, colaborando assim para uma melhor compreensão do conteúdo didático.

(Pinto, 2010) complementa ressaltando que a característica do jovem em buscar sempre o novo ou moderno faz com que o uso da informática seja cada vez maior, gerando mais interação com a máquina, seja para fins didáticos ou não.

Já sobre a frequência de uso, 15 estudantes alegam utilizar o computador diariamente, 5 semanalmente e 9 sem frequência determinada. E, de acordo com os próprios entrevistados, 25 alunos apontaram que utilizam o computador através de computadores próprios, podendo assim justificar a relação que exercem sobre a informática. Um dos motivos para a popularização do uso de computadores dentre os estudantes pode ser justificada através da facilidade em adquiri-los, pois à medida que o preço de tal equipamento se tornou mais acessível, possibilitou o acesso a esta tecnologia (Valente, 2001).

A partir do momento que os alunos foram questionados sobre o uso da informática como auxílio para conteúdos didáticos, as respostas passaram a ser diversificadas. Para a pergunta “Você acha que o computador ajuda a compreender coisas que são ensinadas pelos professores?”, 17 alunos afirmaram que sim, 10 apontaram que mais ou menos e apenas 2 apontam que não auxilia na aprendizagem. Através da questão sobre o uso de jogos e atividades didáticas específicas para transmissão de conteúdo apresentado em sala de aula o número de alunos que acreditam que exista melhora aumentou para 19, e apenas 10 afirmaram que o uso da informática educativa não interfere na transmissão de conteúdo.

Os alunos aprovam o uso do computador como fator motivacional, a partir do momento que é criada a possibilidade de seguir seu próprio ritmo, respeitando o limite de seu conhecimento, gerando confiança no aprendizado (Pinto, 2010). Neste momento cabe ressaltar artigo de (Amaral, et. al., 2009c) que aponta que esse tipo de aprendizagem autônoma requer atenção, pois o aluno passa a conduzir seu processo de ensino-aprendizagem e o professor incluir a informática no cotidiano escolar, porém não utiliza como ferramenta auxiliar para aprendizagem de conteúdos pedagógicos, apenas como substitutos de materiais tradicionais. Em vista disso, não é surpreendente que o avanço tecnológico seja o grande causador das mudanças de pensamento de professores e alunos em relação a informática educativa.

O incentivo do professor para o uso da informática em prol do ensino é de grande valia, porém isto nem sempre acontece, na presente pesquisa, os alunos participantes apontaram que nem sempre o professor incentiva o uso do computador para estudo, apenas o indicam para pesquisa de temas trabalhados em sala de aula. A falta de incentivo do professor para utilização do laboratório de informática acontece pela falta de disponibilidade do laboratório de informática, além do receio em relação ao comportamento dos alunos e dispo-

nibilidade de OA relacionados aos conteúdos apresentados na disciplina (Diana, 2010).

O início da apresentação dos OA's para a turma aconteceu por meio de uma breve explanação sobre o que seria apresentado e as condições de uso das máquinas, resultando num bom comportamento e interesse dos alunos em usufruir do laboratório além de aprimorar seus conhecimentos sobre o conteúdo apresentado (Fig. 4).



Figura 4. Parte dos alunos participantes da pesquisa demonstrando interesse e empenho ao explorar os Objetos de Aprendizagem “Atmosfera” e “Planeta Terra: conhecendo o solo” no laboratório de informática.

Utilizar o laboratório de informática como forma de melhorar a interação entre professor e aluno foi aprovado pelos alunos, onde 21 estudantes afirmam que caso o professor venha a realizar atividades didáticas através da informática achariam muito bom, colaborando com a compreensão do tema abordado.

Tal questão pôde ser confirmada durante a aplicação dos Objetos de Aprendizagem, onde além do fator motivacional, o entendimento do conteúdo apresentado foi perceptível. Através de questionamento final, feito de forma oral foi possível confirmar a motivação e o entusiasmo ao compreender o conteúdo, onde 100% dos alunos responderam positivamente. As questões que visaram avaliar o OA e o desempenho do aluno diante utilização e exploração do OA foram:

1. Você gostou de estudar sobre o Solo e sobre a Atmosfera dessa maneira, no laboratório de informática, utilizando o objeto?
2. Vocês acharam fácil usar o objeto?
3. Vocês entenderam as telas, as figuras e as tarefas que o objeto mostrava para vocês?

Ao utilizar novas formas de transmissão de conteúdo, o aluno sente-se como consumidor e produtor da informação, pois passa a aprender de forma objetiva e pragmática, além

de demonstrar mais empenho no processo de entendimento e aprendizagem do conteúdo (Guedes de Sá, 2004). O autor ainda enfatiza que esse comportamento natural e de motivação que o aluno exerce sobre a informática se deve à realidade vivida pelos jovens, que já nasceram na Sociedade da Informação, onde o computador faz parte do cotidiano domiciliar, atuando como uma ferramenta auxiliar do dia-a-dia.

IX. CONCLUSÃO

A PRESENTE pesquisa teve como objetivo apresentar a opinião de alunos da rede pública sobre a informática educativa, além de avaliar o desempenho de um grupo de alunos ao utilizar Objetos de Aprendizagem (OA) em benefício à compreensão de conteúdos didáticos de Ciências. Partindo do ponto que o uso de computadores está cada vez mais constante do dia-a-dia dos alunos, as informações coletadas confirmam que os alunos tem consciência da importância que a informática apresenta para aperfeiçoar o entendimento de conteúdos apresentados em sala de aula.

A forma de utilizar a informática como auxiliar na compreensão de conteúdos didáticos ainda gera certa dúvida dentre os alunos, mesmo quando a maioria afirma ser uma importante ferramenta para auxiliar as aulas tradicionais. Tal dúvida pode ser justificada através da forma de utilização do laboratório de informática pelo professor, incentivando através de pesquisas complementares.

Para os alunos que exploraram os OA's aplicados durante a pesquisa o resultado foi positivo, visto que houve interação entre alunos e professor, os alunos sentiram-se motivados a explorar o material disponibilizado, além da afirmação de compreensão de todo conteúdo exibido. Através de análise em relação ao uso dos OA's foi satisfatório o comportamento e desempenho dos alunos durante a exploração do material disponibilizado.

Diante do que foi apresentado é importante destacar como a informática educativa é bem vista pelos alunos, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem e num melhor uso do computador.

REFERENCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. *Prática e formação de professores na integração de mídias. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias*. In.: Almeida, M. E. B.; Moran, J. M. (orgs) *Integração das tecnologias na educação. Secretaria de Educação a distância*. Brasília: Ministério da Educação, Seed. 2005. 204 p.
- AMARAL, M. A.; SABATINI DE SA, H.; VASCO, A. M.; OLIVEIRA, K. *Uso de mapas conceituais no desenvolvimento de objetos de aprendizagem*. In.: Congresso Nacional de Ambientes Hiperídia para Aprendizagem, Florianópolis-SC, 5 a 7 de novembro, 2009.
- AMARAL, M. A.; BOTTINO, P.; VASCO, A. M.; MARTINS, N. S. *Collaborative development of learning objects via education portal*. In.: Conference ICBEL2009, Florianópolis-SC, 5 a 7 de novembro, 2009.
- AMARAL, M. A.; SABATINI DE SA, H.; VASCO, A. M.; BARTHOLO, V. F. *Trabalho com alunos multiplicadores para aplicação de objetos de aprendizagem no ensino curricular*. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, SC, 2009.
- DANTAS, J. L. B. *Possibilidade para a inserção curricular de objetos de aprendizagem na educação matemática*. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Dissertação de mestrado (Mestrado em Educação). Belo Horizonte, 2009.
- DIANA, J. B. *Informática educativa e o ensino de ciências: aplicando objetos de aprendizagem*. Pós-graduação Latu-sensu em Informática na Educação. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2010.
- FUJITA, O. M. *Estímulos e retenção do ser humano*. Anotações de aula. Especialização em Informática na Educação da Universidade Estadual de Londrina. Março de 2009.
- FREITE, L. L.; SOARES, M. M.; PADOVANI, S. *Crianças avaliando a usabilidade de softwares educativos: aplicação do método proposto por Hanna et al. (1997)*. In.: CONAHPA - Congresso Nacional de Ambientes Hiperídia para Aprendizagem, 2006. CONAHPA 2006. Florianópolis - SC: CONAHPA, 2006.
- GUEDES DE SA, R. M. A. *Recursos digitais no ensino de ciências naturais*. Porto (Portugal), 2004. Mestrado em Educação Multimídia pela Universidade do Porto, Faculdade de Ciências.
- HANDA, J. K.; SILVA, J. B. G. *Objetos de aprendizagem*. Boletim EAD - Unicamp/Centro de Computação/Equipe EAD. 31 de janeiro, 2003. Disponível em: http://www.ccuec.unicamp.br/ead/index_html?foco2=Publicacoes/78095/846812&focomenu=Publicacoes. Acessado em 02 de março de 2010.
- LEITE, M. D.; PESSOA, C. A. S.; FERRAZ, M. C.; BORBA, R. *Softwares Educativos e Objetos de Aprendizagem: Um Olhar Sobre a Análise Combinatória*. In: X Encontro Gaúcho De Educação Matemática, Ijuí - RS, 2009.
- LEVY, P. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999 *apud* ENS, R. T. *Relação professor, aluno, tecnologia: um espaço para o saber, o saber fazer, o saber conviver e o saber ser*. *Colabora*, Curitiba, v.1, n.1, p. 37-44, fevereiro, 2002.
- MEURE, Z. H.; STEFFANI, M. H. *Ensino de Ciências na 5ª série através de software educacional: o despertar para a Física*. In: III Jornada de Trabalho do MPEF (Mestrado Profissional em Ensino de Física), 2007, Porto Alegre - RS. III Jornada de Trabalho do MPEF, 2007.
- NASCIMENTO, A. C. A. *Objetos de aprendizagem: a distância entre a promessa e a realidade*. In.: BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007. 154 p.
- PINTO, A. F. C. *Uma reflexão sobre o ensino assistido por computador*. Profissionalização em serviço: Módulo de Psicologia da Educação, 2000. Disponível em http://www.prof2000.pt/users/antoniofcp/contacto/PSI_ED.pdf. Acessado em 20 de abril de 2010.
- SILVA, R. M. G.; FERNANDEZ, M. A. *Recursos informáticos projetados para o ensino de ciências: bases epistemológicas implicadas na construção e desenvolvimento de objetos de aprendizagem*. In.: BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007. 154 p.
- TAVARES, R. *Aprendizagem significativa e o ensino de ciências*. In.: 28ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação - ANPED. Caxambu - MG. Outubro,

2005.

VALENTE, J. A. (org.) *O computador na sociedade do conhecimento*.
Campinas, SP: NIED/Unicamp. 1999. 156 p.

VALENTE, J. A. (org.). *Formação de educadores para o uso da informática*

na escola. Campinas, SP: NIED, Unicamp, 2001, 203 p.

AUTORAS

JULIANA BORDINÃO DIANA *está con la Universidade Luterana do Brasil, Sorocaba-SP, Brasil.*

jujudiana@globo.com

MARILIA ABRAHÃO AMARAL *está con la Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.*

marilia.utfpr@gmail.com

Recibido en septiembre 30 de 2011. Recibido con correcciones en noviembre 17 de 2011. Aceptado en noviembre 18 de 2011.

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR PARA ELEVAR LA EFICIENCIA TERMINAL EN POSGRADO DE UNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA MEXICANA

PRELIMINARY DIAGNOSIS TO ELEVATE THE POSTGRADUATE TERMINAL EFFICIENCY OF A MEXICAN UNIVERSITY

M.G. Molina
Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.
Instituto Universitario del Centro de México (UCEM), León, Guanajuato, México.

RESUMEN

Una institución educativa privada de la ciudad de León Guanajuato México, tiene como principal problema una nula eficiencia terminal a nivel posgrado y considera que mediante una investigación acción con el fin de desarrollar e identificar a las personas más adecuadas para conformar el equipo de asesores de tesis a nivel maestría y apoyados con un curso de capacitación que refresque los conocimientos previos de los profesores y estos a su vez, proporcionen evidencias para elaborar la relatoría de las experiencias de todos y elaborar una reflexión preliminar, a partir de la heurística de lo disponible.

PALABRAS CLAVE: Heurística, investigación acción.

ABSTRACT

A private educative institution of León Guanajuato city, has as principal problem a null terminal efficiency in a postgraduate level and considers, that with an action research with the propose of develop and identify to the most appropriate persons to make the graduate thesis assessors team and supported with a training course, that refresh the previous information of the professors and these ones give us evidences to elaborate relater of the course experiences, by all and made a previous reflection, from the possible heuristic.

KEYWORDS: Heuristic, action research.

I. INTRODUCCIÓN

UNA INSTITUCIÓN universitaria del sector privado que tiene su sede principal en la ciudad de León Guanajuato, México. Tiene un problema muy importante y consiste en tener una casi nula eficiencia terminal en sus posgrados y dentro de un área estratégica.

El área en concreto es la maestría en educación y representa casi un tercio de la matrícula total, por lo que la dirección académica, decide tomar cartas en el asunto y se abocó a implementar un plan de capacitación y a ubicar a la maestra adecuada a cargo de dicho diseño.

Con el apoyo de la dirección académica se han desarrollado seis rasgos fundamentales y mediante una investigación acción, se espera identificar a los dos primeros equipos de profesores idóneos que serán los encargados de lograr obtener las primeras tesis de grado, privilegiando la calidad, así como la mejora continua. Por tanto, permitirá la consolidación de los posgrados, en la institución y brindar un valor agregado, al obtener un mayor desarrollo personal y profesional de alumnos y profesores.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

EL PRINCIPAL problema que enfrenta la institución consiste en contar con un nivel casi nulo de eficiencia terminal en el área de posgrado así como, la homologación de criterios normativos de manera colegiada y de forma integrada. Por ello la imperante necesidad de conformar equipos de alto rendimiento, capaces y con un sentido orientado a la calidad y conforme a los valores institucionales.

La institución a pesar de ser muy joven, se define como plural y busca una educación en las diversas opciones que conviven en nuestra sociedad. La elección educativa para los mexicanos es un derecho reconocido por la Constitución. Es por ello, que en este marco general se alude a la elaboración de un plan de acción en el que se especifiquen las finalidades educativas y la comunidad educativa. En definitiva, el modelo de persona que se pretende alcanzar. Luego expresa, explícita o implícitamente, la jerarquía de valores de dicha institución universitaria. Así mismo, asume que éstos permiten una diferenciación entre las distintas opciones educativas, razón por la cual, algunas instituciones son más

estimadas que otras y es por eso, que se manifiesta un compromiso con unos determinados valores siempre dentro de los principios democráticos.

En esta investigación preliminar se efectúa el relato de un problema de investigación auténtico y válido en el que al estilo y ritmo de la autora presenta la construcción y deconstrucción de y para, una institución universitaria en pleno desarrollo y crecimiento, por cierto muy acelerado, pero con algunas adolescencias.

Como se ha mencionado, es imprescindible identificar a las personas más adecuadas para conformar el equipo de asesores de tesis a nivel maestría y en este sentido se alude a contrastar la capacidad para elaborar un protocolo de investigación por parte de los participantes, apoyado con un curso taller de capacitación que refresque los conocimientos previos de los profesores y nos proporcionen datos empíricos. Por otra parte, se realiza la relatoría acerca de las experiencias del curso, que a partir de la heurística de lo disponible, se someterá al análisis del discurso y con las evidencias se ha de recurrir a la adecuación de las prácticas docentes, privilegiando la calidad educativa y el compromiso institucional.

III. OBJETIVOS

EL OBJETIVO es adecuar las prácticas docentes y con ello, cerrar los huecos que permitan incrementar la casi nula eficiencia terminal a nivel posgrado. Para esto, se ha determinado, desarrollar actividades pre-activas enfocadas en actividades teóricas y prácticas previas a un diagnóstico interactivo dentro de la institución, privilegiando la calidad educativa y el compromiso institucional.

IV. MARCO TEÓRICO

CONFORME a lo anterior y ante la necesidad de proporcionar un diagnóstico preliminar, tras el relato se procede a iniciar el análisis de los documentos que los propios participantes entregan y se comparan con las evidencias y la información documental dentro de la institución, asumiendo que si la institución no cuenta con algún documento implica que la persona, tampoco cuenta con el documento requerido.

Allport (1942) ha analizado el uso de documentos personales en la investigación psicológica y lo define como «Cualquier

registro auto-revelador que arroja intencionada o no intencionadamente información con respecto a la estructura, la dinámica y el funcionamiento de la vida mental del autor». Las formas de los documentos según la relación de Allport son: autobiografía, cuestionario, entrevista, registros literales, diarios, cartas, documentos artísticos y proyectivos, por ejemplo, poemas o ensayos, etc.

Al mismo tiempo indica que los individuos los compilan por varias razones: compromisos especiales, exhibicionismo, deseo de orden, deleite literario, perspectiva personal, alivio de la tensión, ganancias económicas, asignación, terapia, reincorporación social, interés científico, servicio público y un deseo de reputación literaria e inmortalidad. Un clásico es *The Polish Peasant in Europe and America* (Thomas & Znaniecki, 1958), que estableció el uso de documentos en la investigación utilizando registros de tribunales, autobiografías, cartas, crónicas periodísticas y registros públicos.

La investigación-acción del currículo nos proporcionará la pauta cualitativa indispensable, para ir conformando los atributos a contrastar con el ideario institucional y ayudará a establecer un diagnóstico preliminar para re-iniciar la evaluación al terminar el primer curso-taller con productos de calidad.

Por ello, es imprescindible identificar a las personas más adecuadas para conformar el equipo de asesores de tesis con énfasis en mejores prácticas. Estos a su vez, nos proporcionarán los datos para elaborar un registro auto-revelador. Posteriormente se procederá a efectuar la relatoría relacionada con las experiencias del curso por parte de la encargada del mismo y a partir de la heurística de lo disponible, se someterá a el análisis del discurso en consenso con la persona que tiene el juicio de autoridad más robusto dentro de la institución, junto con las evidencias que aportarán los profesores. Acto seguido se procederá a la identificación de los mismos, considerando inicialmente como base el ideario de la Universidad, es decir, los valores institucionales y como al más importante el compromiso institucional.

Por el momento, se parte de la información del profesor a elaborar un 'manifiesto' o cuadro de los antecedentes y el contexto de su práctica en cada sesión del curso-taller. Este retrato puede ser esclarecedor, mostrando qué preguntas requieren todavía respuesta y cuáles no se han hecho aun. Godman (1987) cita el uso del análisis de documentos junto

con la observación, las entrevistas y los cuestionarios e incluso, pruebas como los métodos principales para realizar la 'evaluación ilustrativa'.

Es importante hacer notar que el informe final o estudio de caso de un proyecto de investigación-acción es en sí mismo un documento que será leído y analizado por otros profesionales prácticos, por lo que se asegura un riguroso cuidado en la reunión de documentos originales y su análisis posterior con el fin de contar con resultados imparciales y fidedignos.

V. MÉTODO

EL MÉTODO se desarrolla desde un enfoque interpretativo que define la investigación-acción como «un estudio de una situación social que busca mejorar la calidad de la acción dentro de la misma». La autora lo entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas con el profesorado y tiene como objetivo ampliar la comprensión y obtener un diagnóstico.

Todas las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas. La investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica, (Goodman, 1987). Para este autor la investigación-acción es: «[...] una forma de indagación auto-reflexiva realizada por quienes participan (profesorado) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan».

En el caso en particular los rasgos que se han considerado como los más relevantes en esta primera fase son:

- La investigación pretende constituirse en forma participativa y colaborativa. Se espera que todos trabajen con la intención de mejorar sus propias prácticas.
- Crear comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación, mediante un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis.
- Desarrollo de competencias genéricas y más adelante, específicas, iniciando con los cursos de capacitación.

- Se induce a teorizar sobre la práctica, así como someter a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
- E implica recolectar, analizar e interpretar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre, para lo cual se realiza esta relatoría, misma que está en proceso y hasta este momento no ha concluido. Se espera en un próximo artículo mostrar evidencias e incluso hallazgos más importantes. (Por el momento, en esta relatoría se registran nuestras reflexiones, a partir de análisis críticos de las situaciones y la recolección de datos empíricos existentes).
- Comienza con pequeños ciclos de planeación, acción, y reflexión avanzando a problemas cada vez de mayor envergadura, pero de manera gradual con dos grupos de profesores en dos planteles diferentes.

Es importante mencionar que se ha realizado una sesión de sensibilización antes de iniciar la capacitación, misma, que se encuentra al 50% y los grupos oscilan entre 10 y 13 integrantes. En el plantel 'León' se cuenta con un grupo muy homogéneo y unificado. Por otra parte, el grupo del plantel 'Celaya' es un grupo menos unificado y con mayor incidencia al conflicto abierto.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

CON EL FIN de construir finalmente el diagnóstico, se procederá a reunir el 'corpus' textual y comenzar su análisis, estableciéndose las unidades de registro y de contexto de acuerdo a los objetivos y la rúbrica predeterminada para la evaluación sumativa de capacidades y como punto de apoyo para determinar el compromiso por parte de los participantes al curso taller. Acto seguido, se procederá a convertir los datos brutos en datos analíticos, esto es: identificando las unidades de registro y adscribiéndolas a unidades de contexto así mismo, se adicionará el juicio de experta calificada con el fin de brindar la mayor fiabilidad posible al análisis de datos y la discusión.

Posteriormente se realizará el proceso de categorización, para lo cual se utilizará un protocolo de categorías estándar que imponemos a nuestros datos analíticos. A continuación se procederá a la enumeración y recuento estableciéndose frecuencias y porcentajes, mecanismos estos que nos ayuda

rán en la fase de descripción de los datos.

Finalmente se espera llegar a la fase de interpretación en la que, a partir de los datos obtenidos, se detectan las realidades subyacentes que han de determinar la producción de dichos datos que harán posible establecer un diagnóstico y se espera que constituya la punta de lanza que permita identificar y consolidar a los dos grupos de trabajo más idóneos, uno para el plantel 'León' y el otro para el plantel 'Celaya'.

VII. REFLEXIÓN PRELIMINAR

Por lo pronto, el proyecto está en proceso por lo que, sólo es posible presentar un diagnóstico preliminar. Los datos hasta ahora, no son determinantes y se presentan únicamente conforme a los rasgos que se han considerado como los más relevantes y en relación directa a los valores institucionales. Cabe mencionar que dichas reflexiones, se circunscriben en tres posibilidades:

1. Mantener las costumbres y cultura organizacional actual, suponiendo que todo seguirá bien.
2. Iniciar el cambio de fondo y desde la trama intrínseca de los valores que representan el cambio de la cultura organizacional dentro de la institución y por tanto, la expectativa de fomentar y mantener una forma de organización social poco sana hasta ahora e implica, cambios en la planta docente.
3. Y, ante lo anterior, la oportunidad de reducir la planta docente brindando mayor cantidad de horas clase a los profesores más comprometidos e inclusive, integrar desde egresados y estudiantes de la maestría destacados, comprometidos para titularse en un muy corto plazo y con el fin de detonar pertenencia y otra cultura organizacional que surge del seno de la institución, basada en el compromiso y la confianza.

La primera opción es menos importante que las otras dos y menos probable que prevalezca por ser la menos recomendable, y la segunda expectativa parece ser más adecuada que la primera pero menos relevante que la tercera.

Por tanto, las combinaciones son seis en total y aún no se han develado, tanto por el proceso ni por los intervinientes, así como, identificar ¿cuál o cuáles de los seis rasgos es más relevante? o incide en los valores institucionales, e incluso pueda llegar a ser el verdadero precursor del desarrollo en conjunto

con el crecimiento de la institución y así como, identificar a las personas más adecuadas, con las prácticas idóneas, siendo éste último, el motivo de la actual investigación.

Finalmente, es imprescindible considerar que los conflictos, suscitados como reacción natural ante un cambio, representan un síntoma, no el problema. Sin embargo, no es posible administrar los conflictos. Estos, deben ser resueltos de manera adecuada y oportuna, reiterando que la persona es un concepto social. Por tanto, los rasgos definitorios concordantes con la Institución determinan la coherencia. Por tanto, el sentido y la dirección correcta.

REFERENCIAS

- ALLPORT, G.W., 1942. *The use of Personal Documents in Psychological Sciences*. Preparado para el Committee on Appraisal Research, Social Science Research Council, New York, Boletín 49.
- GOODMAN, J., 1987. *Reflexión y formación del profesorado: Estudio de casos y análisis teórico*. Revista de Educación, no.284, p.223-244.
- THOMAS, W.I., ZNANIECKI, F., 1958. *The Polish Peasant in Europe and America*. Dover publications, New York, segunda edición.

AUTORA

MARÍA GUADALUPE MOLINA GARCÍA es Maestra en Fiscal, está con la Universidad de Guanajuato y con el Instituto Universitario del Centro de México.
molinagg@yahoo.com.mx

Recibido en septiembre 18 de 2011. Recibido con correcciones en noviembre 6 de 2011. Aceptado en noviembre 7 de 2011.

DESAFÍOS EN LA ENSEÑANZA: GRUPOS DE ADOLESCENTES

CHALLENGES IN TEACHING: GROUPS OF ADOLESCENTS

J.C. Vázquez Pérez
Instituto Universitario del Centro de México (UCEM), León, Guanajuato, México.

RESUMEN

Durante los meses de julio y agosto de 2010, en el Instituto Ignacio Montes de Oca, A.C.(Escuela de nivel medio superior de Guanajuato, Guanajuato, México) se llevó a cabo un seminario con la población de docentes, usando la técnica de grupos de reflexión. En éste se trataron temas relativos al ejercicio cotidiano ante el grupo y el contexto académico. Como resultado de cada sesión, se obtuvo un documento que abordó las conclusiones a las que llegaron los profesores.

PALABRAS CLAVE: Adolescente, Desafíos, Estrategias, Grupo.

ABSTRACT

During the months July and August 2010, in the Ignacio Montes de Oca Institute (high school level in Guanajuato, Guanajuato, México) was realized a seminar for teachers using the working group technique. The seminar covered topics relative to the teacher's diary work with students in the academy context. As a result of each session, a document with all the concluding remarks of the teacher's participation was obtained.

KEYWORDS: Teenager, Challenges, Strategies, Group.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

LA DIRECCIÓN Académica del Instituto Ignacio Montes de Oca, formuló que se hacía necesaria la capacitación entre sus docentes, un tema que se deseaba abordar era entender a los adolescentes de nuestros días, al tiempo que se facilitara la comunicación entre los profesores para que se desarrollaran canales de colaboración y entendimiento, ya que hay una brecha de edad entre los docentes de hasta 15 años, lo que se pensaba como una dificultad para la comunicación. El ejercicio del seminario se formuló como respuesta a esa problemática, con la expectativa de atender los requerimientos del Instituto, pero además, aportando material en el que quede plasmado el pensar de los docentes a través de la experiencia planteada.

II. JUSTIFICACIÓN

En la historia del Instituto Ignacio Montes de Oca, (con 60 años de existencia), no se había llevado a cabo un ejercicio de estas características. De allí la relevancia que tuvo el llevar a cabo este seminario. Las condiciones contextuales de necesidad de acercamiento entre los docentes y el compartir ideas en el pensar a los adolescentes favoreció la pertinencia de esta actividad. Como resultado del seminario se

obtuvo una serie de informes de sesión que se presentaron durante la Semana Cultural, en el mes de Octubre de 2010, para realimentar a los profesores participantes, quienes encontraron en el seminario una oportunidad para compartir experiencias y otros, para abordar temas esenciales del quehacer cotidiano.

III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Generar nuevas experiencias en torno a la subjetividad del docente ante su labor y ante sus alumnos, a través del seminario como estrategia de tipo participativa.

Obtener nuevo conocimiento. Cada uno de los participantes tiene la cualidad de aprender algo nuevo a través de la experiencia de compartir visiones de la labor docente.

Producir un informe de resultados abundando en las reflexiones de los docentes y compartirlo en el marco de la semana cultural en octubre de 2010.

Reunir a profesionales de la educación media superior del instituto, para generar un producto intelectual que aborde tópicos relativos al quehacer docente.

Generar las condiciones grupales a fin de que se desarrolle el intercambio verbal de experiencias, puntos de vista y aportaciones, facilitando el acercamiento y el mutuo conocimiento entre los participantes.

Abordar temas relativos al quehacer cotidiano como docen

tes teniendo como tema central al adolescente y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

IV. REFERENTES TEÓRICOS

Wilfred Bion (1994) propone al grupo humano como un elemento facilitador de nuevo aprendizaje, un generador de ideas a través de una técnica en particular: el Grupo de Trabajo, al que se orientó a tener dinámica de Seminario para enriquecer el conocimiento y crear un producto intelectual de utilidad práctica para los participantes.

Fernando González Rey (1997) formula que la subjetividad es un valor enriquecedor en la investigación cualitativa, particularmente en las estrategias participativas. Con base en este principio, se deriva la afirmación de que «la coparticipación de múltiples subjetividades incrementa el conocimiento y favorece la generación de visiones más generales y ricas del tema que se aborda». La Investigación Participativa, representa una propuesta metodológica para el cambio social. Es una perspectiva científica e ideológica para promover, apoyar y facilitar los procesos de transformación, grupos y estructuras sociales.

En este marco de concepto es que se inserta la modalidad de seminario como estrategia de investigación participativa.

El proceso de investigación pasó por las siguientes etapas:

Determinación de un área de investigación:

De acuerdo con la oportunidad de reflexionar la labor docente. En este sentido se planteó el seminario como estrategia para atender la necesidad de tener un entendimiento de los adolescentes de hoy y abrir canales y medios de comunicación intersubjetiva con los docentes.

Levantamiento bibliográfico:

Para enmarcar el procedimiento metodológico de la investigación participativa, así como del modelo de dinámica de grupo en seminario y del grupo como generador de nuevo conocimiento y experiencia intersubjetiva.

Generación del grupo:

Donde se encuadró con las normas básicas de tiempo, lugar, personas y respeto como medio ambiente para el trabajo de reflexión intersubjetiva. Se llevan a cabo en este punto las sesiones con técnica de seminario, manejando la hoja de trabajo, el redactor y la actividad intersubjetiva libre en torno al tema formulado para su abordaje.

Generación de informe:

Se redactan los resultados como un todo global, incluyendo

las reflexiones y creando un solo documento con carácter de artículo, que es producto intelectual de la actividad participativa e intersubjetiva del grupo.

V. INTRODUCCIÓN

En el Instituto Ignacio Montes de Oca, A.C., una escuela de nivel medio superior, de carácter particular, incorporada a la Universidad de Guanajuato, durante el periodo julio-agosto de 2010, se implementó el **1er Seminario de Calidad Académica**, con el fin de realizar un ejercicio donde participaron activamente los maestros.

La metodología que se utilizó fue convocar a los maestros participantes para involucrarse en Grupos de Trabajo dentro de la técnica de seminario, que para fines ilustrativos se define a continuación:

A. TÉCNICA DE SEMINARIO

«El Seminario es una técnica de enseñanza, basada en el trabajo en grupo e intercambio oral de información, utilizada para trabajar y profundizar desde el debate y análisis colectivo en un tema predeterminado (EIR, 2011)».

Se llevaron a cabo seis sesiones, cada una con un tema específico. Las sesiones y los temas abordados fueron:

- Sesión 1: Desafíos en la enseñanza: Grupos de adolescentes.
- Sesión 2: Calidad de la educación.
- Sesión 3: Libertad de cátedra: Ética y moral.
- Sesión 4: La persona del docente: Dinámica y transformación.
- Sesión 5: Causas y razones del fracaso escolar: Estrategia de prevención.
- Sesión 6: Familia y escuela: Lo que es y lo posible.

A cada participante se le entregó al inicio de cada sesión, una hoja de trabajo, que contenía ideas guía denominadas 'Reflexiones Iniciales', para enfocar la atención del grupo y sintonizar sus mentes en torno al tema. Luego de revisar estas 'Reflexiones Iniciales' se procedía en equipos de 6 maestros a discutir las preguntas formuladas para cada tema, estas preguntas también venían incluidas en la hoja de trabajo.

En este artículo se presenta el trabajo resultante de la sesión 1. Para fines ilustrativos, se presenta a continuación el contenido de la hoja de trabajo para la citada sesión:

MIÉRCOLES 14 DE JULIO 2010

Jornada 1 :

Desafíos en la enseñanza: grupos de adolescentes

Reflexiones Iniciales:

RECONOCIENDO LOS PRINCIPIOS DE VALOR EN LA DOCENCIA

La labor educativa involucra una serie de valores que conducen tanto al maestro como al alumno a un desarrollo dinámico, que bien encaminado, nunca termina. Más bien, se vuelve perfectible. Entre los valores que podemos reconocer en la actividad docente están:

- La docencia es estímulo a la preparación académica.
- La docencia es uno de los controles de la capacidad, dedicación, enfoque y compromiso del docente y de su producción académica.
- La docencia ayuda a la creación de un estilo mental crítico y dispuesto a dar razón de lo que afirma.
- La docencia supone un contacto con la pluralidad de personas y pensamientos, lo que enriquece a los académicos universitarios.
- La docencia garantiza la existencia de una pluralidad de profesionales y académicos, así como de un conjunto de métodos y conocimientos diversos.
- La docencia puede formar profesionales honestos para la transformación social.
- La docencia es lugar experiencial de la propia historia y evolución personal.
- La docencia es una carrera que no termina en cuanto a que abre al docente a un mundo de conocimiento y práctica que supera lo teórico.
- La docencia estimula a los alumnos a sacar lo mejor de ellos a través de un docente consciente de su labor.
- La capacidad innovadora como competencia del profesor, es propia de la excelencia docente.

Temas de trabajo:

- 1.1 Desafíos de los grupos de adolescentes de hoy
¿Cuáles son los desafíos que encuentro como docente ante los grupos de adolescentes de hoy?
- 1.2 Manejo de grupo hostil
¿Cómo manejo a un grupo hostil en el aula?
- 1.3 Manejo del alumno hostil
¿Cómo manejo a un alumno hostil en el aula?
- 1.4 estrategias para manejar a los grupos de hoy
¿Cuál o cuáles son las mejores estrategias para manejar a los grupos de adolescentes de hoy?
- 1.5 Conclusiones

Estando formados los equipos, cada equipo elegía un redactor para ir construyendo las respuestas de equipo a cada pregunta.

Los equipos trabajaron en la discusión y respuestas durante una hora, destinando posteriormente 30 minutos a comparar los trabajos y conclusiones. Esta fue la dinámica de cada sesión (ver figura 1).



Figura 1. Mesa de trabajo.

Aprovechando la dinámica grupal y las condiciones que sintonizan los temas en los procesos mentales de los participantes, se obtuvieron resultados muy interesantes en cuanto a su riqueza intelectual. Para aprovechar la fuerza dinámica de los equipos que se formaron, se tuvo como fundamento técnico del grupo el modelo de 'Grupo de Trabajo', que se define a continuación:

B. EL GRUPO DE TRABAJO

Es un término acuñado por Wilfred Bion (1994) para referirse a un tipo de mentalidad grupal a la que se aspira en el manejo de grupos de taller o grupos de aprendizaje: «El grupo de trabajo es el medio adecuado para la integración en búsqueda del logro de los objetivos, donde la tarea, aunque dolorosa, promueve el crecimiento y la maduración del grupo, alcanzando el anhelado cambio de conducta y provocando efectos de beneficio para los individuos (Grinberg, 1988)».

El Grupo de Trabajo es el medio óptimo para dar fortaleza al Seminario. La unión de ambas técnicas trae resultados muy buenos, abundantes, que multiplican la capacidad intelectual del individuo y por medio del intercambio de ideas, crea movimientos y cambios, aprendizaje y reforzamiento de la convicción vocacional de los docentes.

Luego de los seminarios se reunieron los productos de las sesiones para integrarlos, darles coherencia y en algunos casos, fundamento. De esta manera se obtuvo una obra integrada como resultado de los esfuerzos de todos los participantes.

VI. RESULTADOS

A. DESAFÍOS DE LOS GRUPOS DE ADOLESCENTES DE HOY

Es importante detenernos un momento a revisar el contexto

sociocultural que hoy nos contiene. Estamos en la época denominada postmodernismo que ha traído sus luces y sus sombras sobre nuestros adolescentes.

Esta época guarda en su seno contrastes complejos: es el boom de la nanotecnología pero también de la desintegración familiar. Es la paradoja del librecomercio y el recrudecimiento de la pobreza; la contradicción de medios de comunicación que promueven retomar los valores y ofrecen programación cargada de anti-valores.

El mundo globalizado no ha conseguido igualdad para todos: en este marco se sobreestima el dinero y las cosas por encima de las personas y la familia. Y es en este ambiente que se han desarrollado nuestros adolescentes.

La adolescencia es una etapa crucial de la vida, ya que se conforma en ella la personalidad a través de medios todavía poco comprendidos y asimilados por los seres humanos. El proceso natural del adolescente fue visto por nuestros padres como actos de rebeldía y desadaptación, y ahora como padres y maestros, volvemos a repetir esas palabras respecto a nuestros hijos y alumnos.

Para comprender la adolescencia no bastará con aprender más conceptos y desentrañar la teoría de la adolescencia. Más importante será recordar y comprender nuestra propia adolescencia para disponernos con paciencia y amor, educarlos y crecer junto con ellos.

La adolescencia es un proceso natural de cambio físico y psicológico del ser humano. Implica la adquisición de nuevas funciones corporales y la entrada a un periodo de maduración mental que tiene como resultado una personalidad definitiva.

Los adolescentes normalmente en este proceso suelen distanciarse de los padres y su autoridad. Suelen encontrarse entre dudas y confusiones que muchas veces los hace recurrir a la mentira. Ambas conductas son interpretadas como 'rebeldía' por parte de los padres tradicionales, sin embargo, estas conductas son básicas en el proceso adolescente ya que el (o la) joven necesita espacio individual para identificarse y construirse. Además necesitan probar y equivocarse para aprender. Los padres y docentes, nos vemos obligados a ejercer sobre ellos una autoridad amorosa, un acompañamiento que sea cercano más no persecutorio, que sea flexible más no laxo.

Los desafíos que a diario vivimos en el aula son complejas resultantes de la conjunción de diversos factores. Planteamos en este seminario las siguientes reflexiones para clarificar nuestra visión acerca de estas circunstancias que ponen a prueba no sólo nuestra formación profesional, sino también nuestra personalidad y en un terreno paradójico, nuestra historia.

En la actividad docente nos encontramos con que la falta de disciplina, y la ausencia de claridad y conciencia acerca de la relación que tiene su vida con el estudio por parte del alumno; las condiciones en que llegan de su escuela de origen, así como las estrategias educativas tradicionales, son un factor inicial que nos pone ante jóvenes que pueden mostrarse desinteresados o desmotivados.

Observamos que en ellos incide, al grado de dañar su autoestima y su confianza, situación social donde prevalece la carencia, falta o ignorancia de valores. En este clima humano la institución familiar ha sido la más perjudicada. Estos días son los días de la desintegración de la familia.

El adolescente, por medio de su conducta desafiante, nos dice que busca algo o alguien, que le ayude a tener ubicación de sí mismo, de un modelo educativo que no se centre sólo en llenarlo de información, sino que le ayude a tener conciencia de su potencial y su unicidad en su contexto biopsicosocial. El docente ejerce un papel orientador y educativo en la etapa adolescente.

Es normal que en los adolescentes haya un sentimiento de confusión interna y consecuentemente intranquilidad y desadaptación. Es un desafío, **ubicar al alumno en un objetivo personal** atendiendo las prioridades que necesita cubrir para alcanzarlo.

Otro desafío es **fortalecer la confianza en el adolescente** para que se lance a lograr el objetivo atendiendo a sus prioridades.

Como maestros, nos vamos a enfrentar a retos singulares como:

- Falta de interés y motivación interna
- Problemas familiares, económicos y personales
- Defectos de actitud ante la vida y la escuela
- Falta de convicción para estar en la escuela
- Tendencia del adolescente a ser manipulados negativamente
- Pérdida de valores y sentido en la sociedad
- Irresponsabilidad del joven, incluso de la familia
- Necesidad de atención, contención y conciencia de sí (incluyendo confianza en sí mismo)
- Falta de una meta concreta y factible en su realización
- Necesidad de acompañamiento tutorial y vocacional

Según el tipo de reto es como se planea educar a los alumnos para aprovechar su potencial. Para ese fin los maestros contamos con el apoyo de profesionales de la psicología o podemos obtener ciertas herramientas por la vía de la capacitación, a fin de tener los recursos (aún cuando sean mínimos), para identificar una problemática y canalizar adecuadamente cada caso.

El docente debe innovar luego de un acto reflexivo sobre sus métodos, no debe conformarse con impartir su asignatura, debe poner en marcha su interés por los jóvenes, recordando que en su ejercicio académico es un ejemplo.

Otro desafío de carácter cultural, que termina por afectar a los adolescentes y dejarlos en desventaja con respecto a otros, es que **no hay una costumbre por leer**, los jóvenes no leen, y, por si fuera poco, los adolescentes suelen en muchas ocasiones no formular sus dudas y preguntas, tal vez haga falta implementar una pedagogía de la confianza.

De no proponernos un ejercicio docente de facilitadores, la falta de comunicación y eficacia para manifestar sus propias necesidades e inconformidades por parte de los jóvenes seguirá siendo la norma entre ellos y la mayoría de sus maestros.

Otro reto al que nos enfrentamos es que en este país, **las relaciones agresivas en el seno familiar son comunes**. No se privilegia la comunicación profunda de sentimientos y emociones, elementos tan abstractos como reales en el sentir humano. Esta situación impide que muchos jóvenes no puedan desarrollar la habilidad de analizar y comprenderlas materias abstractas, como las matemáticas, donde a nivel nacional tenemos bajo rendimiento.

Esta dificultad abstracta deja a los adolescentes ante una realidad concreta: **muchos de ellos no desarrollan la habilidad de reflexionar**. Hay que buscar estrategias para facilitarles las experiencias que precisan para que desarrollen esa competencia. Este es un desafío también para el modelo de egresado del nivel medio superior que formula la reforma nacional.

El maestro se encuentra ante un ritmo distinto de trabajo con los adolescentes de hoy, pues se da cuenta de que hay que ir a la par con el alumno en las herramientas actuales de información, ya que si el maestro no se actualiza y titubea, puede quedar desfasado en la comprensión del contexto y de los jóvenes.

Otro de los retos a los que hoy nos enfrentan nuestros alumnos es que **solicitan, por medio de su comportamiento, estar motivados al estudio, esto exige al docente despertar su interés por el conocimiento**. Llevarlo a experimentar el valor y utilidad del mismo.

Se requiere que cada conocimiento se lleve a la aplicación de la teoría a la práctica y a lo social para resolver problemas, en forma sencilla.

El modelo educativo puede verse debilitado ante las necesidades reales de los adolescentes, pues en esta edad de cambios e incertidumbre, parecen ser más útiles los aprendizajes por la experiencia que los puramente expositivos.

Se requiere lograr la concientización del valor social y teleológico de la educación para mejorar los métodos y los programas curriculares, incluso para optimizarlos procesos administrativos.

Otro reto es llegar a una **educación orientada a la formación de actitudes**, que facilite la toma de decisiones y que forme al joven llevándolo a confiar en sí mismo y en sus potenciales para ser parte de la construcción del país que deseamos y necesitamos.

Esto nos confronta también con el desafío de **atender las carencias y deficiencias de la educación básica**, no para resanar los huecos epistemológicos o maquillar los paradigmas; más bien, para analizar cruda y seriamente la utilidad y pertinencia de nuestros programas y objetivos educativos. Incluso, proponer un giro a la estructura del bachillerato partiendo de la realidad orgánica del joven para dejar de verlo como un vaso al que hay que llenar y comprenderlo como un ser sensible en proceso de autoconstrucción.

Insistimos en evitar el exceso de información y privilegiar la educación por la experiencia.

El tema de **la disciplina es también un desafío para los docentes**. En atención a la verdad, es que afirmamos que la indisciplina no es sólo desobediencia a las normas, es también la no aplicación de las normas. Las escuelas que mejor aplican su legislación, sin abusar y sin conceder privilegios, es la que garantiza calidad académica y educación a todos los niveles.

Hay dos fórmulas sencillas que describen la situación de una institución educativa:

«Menor exigencia académica + menor control de disciplina = Agresividad, conflictos y recurrencia delictiva = Menor aprovechamiento.

Buen nivel de disciplina = Buen nivel académico = Buen nivel de aprovechamiento (INEE, 2008) ».

En el aula los docentes son el primer filtro de disciplina, ellos deben ser los primeros en aplicar el control sobre el grupo. El docente que tiene un buen control del grupo sin recurrir a estrategias represoras o amenazantes es un buen elemento.

Los climas de convivencia de los alumnos con los docentes deben mantenerse en el terreno de lo cordial, evitando las relaciones verticales o el abuso del poder.

Cuando el docente no cuenta con la capacidad para manejar a los grupos, esta circunstancia de incontinencia lleva a desatar confusión y enojo entre los alumnos.

Generar un ambiente de respeto y confianza permite integrar al grupo, incluir a los adolescentes que se caracterizan por su conducta distractora, porque no se deben ignorar ni aislar personas.

La reforma nacional de la educación media superior, en la formulación de las competencias del docente y de los egresados, plantean medidas que favorecen la disciplina y el desarrollo de la personalidad en un ambiente de inclusión y convivencia respetuosa.

En cuanto al aprovechamiento, uno de los desafíos que encontramos, es la innovación en los métodos de enseñanza. Es importante el reflejo del maestro ante el grupo para realimentar. Facilitar al adolescente el conocimiento de su forma de aprendizaje, instrucción para el desarrollo de hábitos y aplicación de técnicas de estudio. De acuerdo a su forma de aprendizaje hay que abordar una técnica de estudio pertinente.

Para abordar estos desafíos, es necesario transformar la figura del maestro, para que retornemos al docente en constante formación, al maestro que se reconoce con la necesidad de seguir aprendiendo, a fin de ir erradicando la figura del maestro 'dueño de la verdad', el maestro atrapado en el paradigma del 'sabelotodo' y 'el que nunca se equivoca'. Dejar a la persona irreflexiva incapaz de reconocer sus errores y sus carencias, porque un docente paradigmático no favorece el aprendizaje.

La formación de Nivel Medio Superior, tiene como una de sus metas lograr crear en el joven las condiciones para la actitud reflexiva.

B. MANEJO DE GRUPO HOSTIL

La hostilidad en los grupos de aprendizaje puede expresarse por múltiples vías, la hostilidad puede estar dirigida hacia la persona del docente, hacia la institución o hacia la materia u objeto de estudio. Pero frecuentemente la hostilidad es la expresión de un conflicto interno más relacionado con lo familiar y social que con lo escolar.

Es más bien lo escolar, un punto donde viene a incidir y afectar la conflictiva personal del alumno. En realidad es poco frecuente encontrarnos con un grupo que tenga una actitud hostil a lo largo del curso. Es más común encontrar en el grupo uno o dos subgrupos que pueden tener conducta hostil durante el curso, y que pueden influir en el resto del grupo llegando a manipularlo a conveniencia.

La personalidad del maestro puede facilitar o dificultar la relación con el grupo, generando reacciones hostiles que no son del todo atribuibles a los jóvenes.

Docentes que cargan conflictos de personalidad, defectos

de organización y actitudes soberbias o autoritarias, son los casos más comunes que desatan reacciones hostiles en los grupos.

Ante esta situación es pertinente analizar tanto al maestro, su forma de conducirse y sus métodos, como al grupo para determinar el origen de la hostilidad y actuar en consecuencia.

La hostilidad por parte del grupo puede expresarse abiertamente con agresiones físicas y verbales hacia el maestro, así como puede expresarse por medio de actitudes insolentes y desafiantes, incluso la hostilidad puede recurrir a medios más discretos pero no menos destructivos como ignorar al maestro o no atender su clase.

En el aula, sin embargo, el docente tiene a la mano, recursos para implementar, incluso con la participación del grupo, las condiciones para facilitar el trabajo educativo.

Ante el grupo hostil lo menos que debe hacer el maestro es reaccionar hostilmente, eso lo vuelve más vulnerable. En contraste, el maestro no debe permitir que se le convierta en blanco de hostilidades. Para esto, el docente cuenta con algunas opciones de acción:

- Aplicación del **reglamento de disciplina**, ya sea en forma directa o a través de los prefectos o maestros de apoyo.
- Aplicación del **reglamento del aula** en forma directa, ya que la hora de clase es jurisdicción del maestro.
- Hay de subrayar que las normas y reglamentos no son negociables, es por eso que el maestro debe mantenerse firme cuando se trate de aplicarlas. Pero es también importante que las normas son para educar y no para aplastar a las personas.
- No caer en provocaciones y no entrar en confrontaciones personales, es mejor dejar para un momento adecuado el acercarnos al grupo para mejorar las relaciones.

El diálogo es la mejor estrategia para sensibilizar y aplicar disciplina, se requiere que los alumnos y padres sean disponibles a esta estrategia. El maestro debe tomar esta función de ser agente de diálogo. Esto crea la imagen de una docente preocupado por sus alumnos. Se propone que esta modalidad pase de ser una postura de algunas personas a ser una postura de las instituciones educativas.

Las expresiones de violencia están determinadas por la estructura organizacional de la propia institución educativa, cuando se carece de normas de convivencia y cuando el personal docente y directivo no se involucra en la atención y solución de estos conflictos.

Paradójicamente los jóvenes desean control, un medio donde haya reglas claras y que se apliquen, para que puedan desarrollar su identidad en un terreno de certidumbre, donde se les mantiene en su rol como estudiantes, donde no impere el caos o el irrespeto, sino que prevalezca la razón y la ética.

Muchos de los modelos de reglamento están basados en sistemas de control externo de la conducta. El modelo de diálogo, reflexión y transmisión de valores, así como el de trabajo comunitario, permite que se desarrolle un control interno de la conducta, procurando modificar el concepto de disciplina por el de convivencia democrática.

Una alternativa que previene el descontrol del grupo es la estrategia de manejo de grupo conocida como:

‘FORMACIÓN DE LA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE’, es la primera acción del maestro ante el grupo. Se puede generar la Comunidad de Aprendizaje apoyándonos en estas sencillas actividades:

Presentación del instructor del curso: Haciendo una breve introducción de quiénes en sentido de su formación, con el fin de crear un primer acercamiento a la confianza de los alumnos, este momento no debe ser largo y no debe caerse en lucimientos. La sobriedad es lo mejor.

Presentación de los participantes: Este es un primer momento donde se puede recurrir sencillamente a una presentación rápida, tal vez diciendo el nombre, de dónde **vienen** y a qué se dedican. Se sugiere crear otro momento de integración apoyado en dinámicas y que venga luego de crear la Comunidad de Aprendizaje.

- *Detección de expectativas:* Es un tercer momento en que se explora por medio de preguntas lo que los participantes esperan del curso, que piensan acerca de la materia si es una nueva asignatura, que digan lo que creen que verán o aprenderán en la misma.
- *Implementar el Encuadre:* Encuadrar es formular las reglas mínimas que la institución y el trabajo docente mismo requieren para estudiar en condiciones adecuadas. En este punto se recomienda al maestro involucrar al grupo para que formule reglas que a su vez se volverán un compromiso a seguir.
- *Presentación del objetivo y propósito del curso:* el coordinador debe apoyarse en material gráfico para dejar bien precisados estos elementos.
- *Presentación del temario:* Aquí también es conveniente el uso de apoyos gráficos para que los participantes tengan claro qué se va a ver y qué no se va a ver en el curso (Vázquez, 2007).

Estas actividades ayudan a romper la tensión del grupo, a conocer e integrarse, a saber lo que se espera del grupo y la

meta que deberá alcanzar. Es un proceso de trabajo en cuya curva se elabora un compromiso para respetar las normas y para cumplir con las tareas y condiciones para el trabajo.

La formación de la Comunidad de Aprendizaje aporta tranquilidad y el camino claro a miembros del grupo, tal situación favorece completamente el aprendizaje que se da en clase.

C. MANEJO DEL ALUMNO HOSTIL

El adolescente que presenta hostilidad o alguna conducta que afecte el proceso enseñanza-aprendizaje, es un joven que busca una solución a sus problemas, pero que su búsqueda es caótica y confusa, llegando a dar un mensaje equivocado de sus verdaderas necesidades emocionales y personales.

Los docentes debemos, primero que nada, hacer una evaluación de nuestra forma de percibir a los jóvenes, para evitar imponer prejuicios o dejarnos llevar por impresiones que tienen que ver con nuestros propios defectos de personalidad (efecto propio de la miopía o ceguera emocional).

Habiendo hecho este análisis en busca de imparcialidad, podremos estar en condiciones para abordar fielmente la intervención con un alumno hostil.

La hostilidad del joven suele tener origen en la convergencia de los factores familia, sociedad, amigos, escuela; el joven está en busca de reconocimiento y de medios para manejar y comprender lo que le pasa a él y lo que ocurre en su entorno, para lograr un mínimo necesario de armonía interior.

Una postura integradora, contenedora y tolerante por parte del docente es una buena forma de iniciar: Hay que invitarlo en forma personal y de preferencia fuera de las miradas del grupo, a trabajar y aportar la fuerza de su personalidad al servicio de su aprendizaje y superación. Podemos involucrarlo en un rol que le implique compartir con los demás y conocer a sus compañeros, para aliviar su impulso a buscar ser rechazado.

Muchas veces, el alumno que se presenta hostil, inquieto, contestatario, travieso o rebelde, es en potencia un líder y un joven sumamente inteligente, capaz de una sensibilidad valiosa. Los jóvenes que son así suelen responder positivamente a un acercamiento sincero por parte del docente.

Cabe mencionar que el maestro debe estar dispuesto a tolerar y esperar que el joven logre su integración a la micro sociedad que representa el grupo.

A estos jóvenes hay que escucharlos, incluso cuando no están diciendo nada verbalmente, porque su lenguaje no verbal nos puede aportar información de gran utilidad para integrarlo a la vida académica.

El joven que repite una conducta de hostilidad o contraria al proceso enseñanza aprendizaje, es un candidato a ser canalizado a instancias institucionales de acompañamiento, tutoría u orientación, tales como el Departamento de Psicología o el Departamento de Tutoría y Orientación.

La figura del Tutor Académico, del Orientador o del Psicólogo dentro de la escuela, es la de una entidad orientadora, que usando la técnica de la entrevista puede ahondar temas e intereses que para el joven son cruciales.

El docente no está sólo ante este tipo de joven y a su vez, el estudiante en cuestión, no es un ser aislado. La institución escolar trabaja como una comunidad, donde otros docentes, los compañeros, la familia y la escuela misma pueden funcionar como una red de apoyo y protección para el joven, a fin de abordar con claridad y pertinencia la intervención.

Los actores de esta comunidad habrán de privilegiar la comunicación efectiva, evitando romper la confidencialidad de las cuestiones personales delicadas de la vida del joven. La canalización a otras instancias extraescolares debe ser también una opción, que debe dialogarse con la familia, a fin de llegar a acuerdos, ya sea para hacer efectiva la canalización, para amarrar compromisos o incluso, para dar de baja al alumno cuando su problemática es de carácter psiquiátrico u orgánico (como lesión cerebral), tales que le impidan desenvolverse como estudiante. Es posible que un alumno que padezca un trastorno psiquiátrico, con la medicación adecuada, sea un buen estudiante.

Así mismo en casos de epilepsia, ya que con la farmacoterapia adecuada pueden tener un buen desempeño académico. Pero en casos donde hay una lesión cerebral grave que afecte funciones y habilidades como la memoria, comprensión, síntesis y análisis, es muy difícil que un joven tenga éxito académico; si no es en una escuela de educación especial.

Es importante la participación de los docentes en el proceso de identificación de los alumnos, que aun cuando no son hostiles, presentan conductas peculiares o extrañas que puedan obedecer más a una problemática de mayor profundidad que los casos de conflictos de conducta, que hemos abordado en este punto.

D. ESTRATEGIAS PARA MANEJAR A LOS GRUPOS DE HOY

Los adolescentes de hoy, rodeados de un amplio panorama de recursos tecnológicos e instrumentos de comunicación, encuentran más interesante la vida 'tecno' que la familia o la escuela. Ellos no son muy diferentes psicológicamente a los adolescentes de cualquier otra época, la diferencia la pone el entorno sociocultural que los envuelve.

En los modelos educativos de hoy, particularmente en el

marco de la educación por competencias, los jóvenes están convocados a desarrollar habilidades sociales y personales como meta previa al egreso de preparatoria. Esta circunstancia, junto con los modelos constructivistas y humanistas ponen sobre la realidad de la clase en el aula, la necesidad de estrategias de movilización, reflexión, integración y socialización, al tiempo que se va cubriendo el programa de las asignaturas.

Las dinámicas de grupo no deben ser utilizadas en exceso de tal manera que los jóvenes vivan en el juego, tampoco la técnica expositiva debe ser el único recurso didáctico que el docente use, ya que con facilidad se llega al aburrimiento y consecuentemente, a la desatención. El equilibrio justo entre acción y reflexión es el ingrediente más efectivo para la integración y concientización del desarrollo de competencias, al tiempo que permite hacer uso de los conocimientos y experiencias previas que favorecen el aprendizaje como lo requiere el constructivismo. Al mismo tiempo se atiende los preceptos humanistas de respeto y valor cada persona, al tiempo que se infunde en los jóvenes aceptación por sí y confianza para aprovechar sus habilidades.

E. SOMOS FACILITADORES DEL APRENDIZAJE

El humanismo nos dice «No podemos enseñarle a otra persona directamente; sólo podemos facilitar su aprendizaje. Una persona aprende significativamente sólo aquellas cosas que percibe como vinculadas con la supervivencia y su desarrollo (CECyR, 1997)».

El aprendizaje es imposible si se vive un ambiente amenazador o persecutorio.

Para evitar estas experiencias se incluyen en el encuadre las medidas para garantizar el respeto y la confianza en el grupo de taller, facilitando el paso a convertirse en grupo de trabajo.

«Se puede decir que un grupo está integrado cuando las acciones de cada uno de sus miembros están orientadas al logro de los objetivos (Grinberg, 1998)».

F. EDUCACIÓN POSITIVA

La Educación Positiva busca llevar a los alumnos a descubrir lo mejor de sí mismos y a dejárselo saber por medios concretos y reales, se apoya en sus cualidades y habilidades.

La persona que educa positivamente actúa conforme a sus principios que facilitan el proceso enseñanza-aprendizaje. Analiza las consecuencias de sus acciones en el aprendizaje de sus alumnos.

Aprende de sus errores en la educación de sus alumnos y trata de mejorar.

Busca el respeto y comprensión a los jóvenes al mismo tiempo que lo da.

Analiza las causas y actúa. Son docentes que saben que aprenden a ser docentes al tiempo que sus alumnos aprenden a ser alumnos y se entregan al crecimiento de la mano de ellos.

G. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN EL SALÓN DE CLASE (MARES CASTRO, 1995)

Ambiente:

Se refiere a la comunidad y espacio físico con que cuenta el grupo para desarrollar sus actividades, en el que los alumnos pueden verse cómodamente para intercambiar ideas cara a cara.

Reducción de la intimidación:

El trabajo en grupo puede producir sentimientos de temor o de inhibición en los participantes (incluso en el coordinador en formación). La reducción de tensiones favorece el trabajo y producción del grupo. Los miembros deben conocerse lo mejor posible y establecer relaciones cordiales y de cooperación.

Liderazgo distribuido:

Todo grupo necesita de un guía o conducción, sin embargo la conducción hacia los objetivos debe distribuirse en los miembros del grupo que movidos por su dinámica generará nuevos elementos que funcionen como líderes dirigidos a la tarea.

Formulación de los objetivos:

Deben darse a conocer a todo el grupo, preferentemente con apoyo gráfico. Además es conveniente que el propio grupo proponga algunos otros objetivos a lograr. Los objetivos formulados por el coordinador deben ser claros y accesibles para todos los participantes.

Consenso:

Favorece el buen clima grupal, el consenso de opiniones evita antagonismos y polarización, ayuda a encontrar soluciones mediante el acuerdo mutuo de todos sus miembros.

Evaluación continua:

El grupo necesita saber en todo momento si los objetivos y actividades responden a las conveniencias e intereses de sus miembros. Para ellos es necesaria una evaluación que indique hasta qué punto se van realizando los objetivos y hasta qué grado las tareas han sido cumplidas.

Ante un grupo con tendencia al descontrol, el docente debe recordar los elementos que tiene a su favor para mantener el orden que facilite el ambiente de confianza, respeto y apren-

dizaje. Vamos a tomar en cuenta los siguientes factores que dan respuesta al grupo:

H. LA FORMACIÓN DE LA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE (VÁSQUEZ, 2007):

El encuadre:

Que es el conjunto de reglas para que el trabajo sea realizado en forma, el encuadre incluye límites y condiciones formales como el horario de clases, el lugar donde se imparte la clase, las condiciones y el reglamento de aula, así como el reglamento de disciplina de la institución académica.

Los roles:

Esto significa que el docente debe mantenerse fiel a sus funciones en el marco de las técnicas, libertad de cátedra, ética y creatividad. Mientras esto funcione se facilita y estimula a los alumnos a conservar, a su vez, el rol que les corresponde.

El programa de la materia y los objetivos de aprendizaje:

Estos elementos, mientras son respetados por su valor como guías del trabajo docente, son de gran utilidad para que el maestro conserve a los alumnos en un ambiente propicio para compartir y desarrollar experiencias de aprendizaje, al tiempo que les da acuse de recibo de sus habilidades y cualidades como estudiantes.

Las curvas de trabajo:

En cada clase se presentan momentos importantes para la dinámica y la reflexión de los alumnos. Estos momentos son las curvas de trabajo de la sesión de clase. El docente que conoce su materia y su contenido, puede crear las condiciones para facilitar curvas de trabajo significativo, al tiempo que aprovecha los momentos adecuados para mantener activo al grupo, esto es, aprovechar el momento adecuado para la reflexión así como el momento adecuado para la acción dinámica del grupo.

El material de apoyo a la clase:

Es el conjunto de recursos que dan apoyo didáctico a la materia o a la sesión de clase, el material planeado y pertinente mantiene al grupo con sus esfuerzos orientados hacia la tarea o el objetivo de la clase.

El espacio y las condiciones ambientales: Implican que el lugar donde se da la clase cuente con las condiciones físicas adecuadas para el aprendizaje, una buena iluminación, una buena ventilación, un mobiliario en buenas condiciones son lo esperado para que la sesión de clase se vea facilitada por el ambiente. La reducción al mínimo de distractores tanto por parte de la institución, por parte del docente así

como por parte del alumno, también son una condición para facilitar el trabajo del maestro, al tiempo que permiten al grupo concentrarse y disponerse al proceso de aprendizaje. Estas condiciones son también válidas para cuando la clase se proporciona en espacios abiertos o en laboratorios o talleres.

La preparación y disposición al trabajo: El maestro que tiene un buen manejo de sí mismo y la convicción de la responsabilidad que implica su tarea, es un maestro consciente y con capacidad para disfrutar su labor. Esto lo perciben de inmediato los jóvenes, ellos se percatan a veces mejor que el propio docente, de su incapacidad o indisposición para el trabajo. La respuesta de los jóvenes será de enojo y molestia ante un maestro no preparado o no dispuesto. La persona del maestro es, en este sentido, un elemento que contiene o desborda al grupo, según su actitud y desempeño (Vázquez, 2007).

Estos son algunos de los factores que ofrecen contención al momento de impartir la clase, los reconocemos y procuramos atenderlos en el ejercicio y ritmo diario del trabajo como docentes.

Otras ideas que pueden ser de utilidad para el trabajo con los grupos de hoy son:

Estar abierto a escuchar las propuestas de los alumnos.

Entender a los jóvenes en sus actitudes y comportamientos, así como tener pleno conocimiento de uno como docente y persona.

Ser tolerantes, prudentes, sensatos, propositivos para conservar la actividad del grupo encaminada al aprendizaje y no ser nosotros quienes reproduzcamos comportamientos inadecuados a nuestro rol.

Involucrar a los maestros, padres de familia e institución en el ejercicio de valores, así como en la motivación de nuestros jóvenes.

Aplicar estrategias que fomenten la investigación, el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo.

VII. CONCLUSIONES

Los desafíos de los grupos de adolescentes de hoy nos enfrentan a retos a quienes están dedicados a su formación académica, incluso a padres, familia e institución.

Debemos estar abiertos a reconocer sus problemas y situaciones apremiantes (drogas de fácil acceso, disfuncionalidad o violencia intrafamiliar, carencias económicas, influencia de culturas juveniles, distractores tecnológicos, el estrés cotidiano del mundo globalizado, etc.).

La actitud flexible y adulta es la mejor que podemos adoptar para desempeñarnos bien ante semejante reto.

Estar abiertos al diálogo con los jóvenes y sus familias, llevar a los alumnos a reconocer sus fortalezas y cualidades, son tarea diaria del maestro pues ocupamos un lugar de supuesto saber, pero también un lugar de ejemplo, los jóvenes requieren que nos conduzcamos en esta conciencia.

Evitar en nuestros jóvenes el aburrimiento, la pasividad y la desesperanza son una tarea no hablada, pero que implícitamente estamos realizando. Es un saber no revelado, una meta oculta en el ejercicio docente: Llevar a nuestros jóvenes a que sean mejores personas.

REFERENCIAS

- BION, W., *Experiencias en Grupos*, Ed. Paidós, Buenos Aires, 1994.
- CECyR, *Manual para facilitadores del aprendizaje*. Gobierno del Estado de Guanajuato, 1997, p. 21.
- EIR, *Espacio Interuniversitario de Recursos para el EEES*, Glosario de Fichas Conceptuales y Metodológicas del Sistema Universitario Público Valenciano. Consultado el 31 de octubre, 2011, en <http://www.recursoseees.uji.es/fichas/fc15.pdf>.
- GONZÁLEZ REY, F. L., *Epistemología cualitativa y subjetividad*, Ed. Da PUC-SP, São Paulo, 1997, p.23.
- GRINBERG, L., et.al. *Introducción a las ideas de Bion*, Ed. Nueva visión, Buenos Aires, 1988, p.24.
- INEE, *Instituto Nacional de Evaluación de la Educación*, Estado de las escuelas de nivel secundaria, México, 2008, p. 18.
- MARES CASTRO, G., *Desarrollo de planes y programas de capacitación para obtener el registro de instructor externo con el curso Formación de Instructores*. Monografía para titulación de la Licenciatura en Psicología, Facultad de Psicología, Universidad de Guanajuato, 1995, p. 19.
- VÁZQUEZ, J. C., *Diseño y Planeación de Talleres para Padres*. Reporte de Ejercicio Profesional, titulación de la Licenciatura en Psicología, 2007, Universidad de Guanajuato, p. 31.

AUTOR

JUAN CARLOS VÁSQUEZ PÉREZ es Psicólogo y hace parte del equipo de la Dirección Académica en el Instituto Universitario del Centro de México (UCEM), ubicado en León, Guanajuato.
juancarlos7@live.com.mx

Recibido en octubre 31 de 2011. Recibido con correcciones en noviembre 9 de 2011. Aceptado en noviembre 16 de 2011.

POLÍTICA EDITORIAL

A continuación se presentan las consideraciones principales en relación con la política editorial de la Revista TECKNE. El objetivo principal de la Revista es publicar resultados de investigación en las áreas de:

- Electrónica y telecomunicaciones.
- Procesos industriales.
- Computación y Sistemas.
- Arquitectura.
- Diseño gráfico.
- Diseño de modas.
- Administración.
- Hotelería y turismo.
- Salud ocupacional y seguridad industrial.
- Educación.
- Ciencias básicas.
- Tecnologías de la información y la comunicación.
- Comunicación oral y escrita.

Solo se aceptan artículos de acuerdo a la siguiente clasificación¹:

1. Artículo de investigación científica y tecnológica. Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.
2. Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.
3. Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

ORIENTACIONES GENERALES

Los artículos que se presenten a consideración del Comité Editorial de la Revista TECKNE, deben seguir las siguientes orientaciones:

El formato de presentación de artículos debe ser solicitado al correo RevistaTeckne@insutec.edu.co. En éste se encuentran recomendaciones puntuales respecto a la forma del documento.

- Junto con el artículo debe enviarse el formato de transferencias de derechos, que será enviado al solicitar el formato de presentación.
- El material enviado debe ser original.
- Los idiomas oficiales para presentar artículos son español, inglés y portugués. La redacción debe ser de carácter científico en todos los casos, acorde a las normas gramaticales que aplican en cada caso.
- Mínimo 3 páginas y máximo 10 incluyendo todas las secciones del artículo.
- El material gráfico deberá ser entregado en formato de alta calidad y resolución (jpeg, TIFF, o

BMP).

- Todo el material gráfico debe incluir título y numeración en el orden de aparición.
- Todas las figuras y tablas deben ir nombradas y referenciadas en el artículo en estricto orden.
- Las citas y referencias bibliográficas deben realizarse acorde a las orientaciones contenidas en el formato de presentación de artículos.
- Dar a conocer los datos de contacto del autor: nombre completo, formación académica, filiación institucional, cargo y correo electrónico.

Todos los artículos deberán incluir:

1. Título: debe ser breve pero descriptivo del contenido de artículo. De fácil comprensión para el lector no especializado.
2. Autores: nombre del(los) autor(es), ciudad, nivel de escolaridad, filiación institucional actual, cargo, dirección, correo electrónico, ciudad y país.
3. Resumen: descripción breve del tópico central del artículo con máximo 10 líneas.
4. Palabras clave.
5. Introducción: presentación de los objetivos generales del trabajo con respecto a los objetivos planteados y discusión breve del futuro de la problemática tratada.
6. Desarrollo del tema por puntos.
7. Conclusiones: descripción de los logros del trabajo con respecto a los objetivos planteados y discusión breve del futuro de la problemática tratada.
8. Agradecimientos. Esta sección es opcional.
9. Referencias: acordes a la temática tratada y citadas en su totalidad. El formato de presentación de artículos describe detalladamente, e incluye ejemplos de la norma.

EVALUACIÓN DE ARTÍCULOS

Después de la recepción del artículo, el editor verificará la pertinencia del mismo y el cumplimiento de las normas para preparación de contribuciones. Seguidamente, el Comité Editorial someterá el documento a evaluación. Este proceso consiste en una preselección de los artículos y posteriormente una evaluación por parte de pares especializados en el tema. El concepto emitido por los pares es tenido en cuenta por el Comité para decidir sobre la publicación del artículo considerando: si se acepta con modificaciones, el editor devolverá el documento al autor correspondiente para que realice las correcciones a que haya lugar. Una vez se reciba el artículo modificado, el Comité Editorial revisará ésta y tomará una decisión final. Si el artículo es rechazado, el editor lo devuelve al autor correspondiente y se reserva el derecho a informar las razones para su no publicación.

La recepción de contribuciones no implica la obligatoriedad de su publicación.

La responsabilidad de preparar un artículo en forma apropiada para publicación, incluyendo la ortografía, recae en los autores.

INSUTEC no será responsable de los conceptos emitidos en las publicaciones y contra ella no podrá proceder ningún reclamo. La responsabilidad de los conceptos es exclusivamente de su(s) autor(es).

¹Documento Guía: Servicio Permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas.



INSUTEC

EDUCACIÓN SUPERIOR

**PROGRAMAS TÉCNICOS PROFESIONALES
CON PROCESO DE FORMACIÓN BILINGÜE**

40%
Descuento

DISEÑO GRÁFICO

DISEÑO DE MODAS

CONSTRUCCIÓN DE OBRA

PROCESOS INDUSTRIALES

SISTEMAS INFORMÁTICOS

ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

OPERACIÓN TURÍSTICA Y HOTELERA

Procesos de Comercio Exterior

**PREPARÁNDONOS PARA EL TRATADO
DE LIBRE COMERCIO TLC**

Procesos Administrativos

**FORMÁNDONOS PARA LIDERAR
EMPRESAS EXITOSAS**

www.insutec.edu.co
PBX:7437270 / Calle 69 N° 14-30

