



Cuarta Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética

4 al 7 de Marzo de 2014 – Orlando, Florida, EE.UU.

en el contexto de
**The 5th International Multi-Conference on
Complexity, Informatics, and Cybernetics: IMCIC 2014**

MEMORIAS

Edición Post-Conferencia

Editores:

**Nagib Callaos
Alexandre Guimaraes
Erika Hernández Rubio
Belkis Sánchez
Andrés Tremante**



Organizada por
International Institute of Informatics and Systemics
Miembro de la International Federation for Systems Research (IFSR)

COPYRIGHT

Derechos de Autor y Permiso de Reimpresión: Se permite extraer partes del libro siempre y cuando se den los créditos a la fuente. Se les permite fotocopiar a las Bibliotecas para su uso privado y a los instructores artículos por separado, sin costo, para fines académicos no comerciales. Para permisos de otras fotocopias, reimpresiones o republicaciones, escriba a IIS Copyright Manager, 13750 West Colonial Dr Suite 350 – 408 Winter Garden, Florida 34787, U.S.A. Todos los derechos reservados. Copyright 2014 © por el International Institute of Informatics and Systemics.

Los artículos de este libro constituyen las memorias de la conferencia mencionada en la portada y en el título. Estos artículos reflejan las opiniones de los propios autores con el propósito de una distribución oportuna, se publican tal y como fueron presentados, sin ningún cambio. La inclusión de dichos artículos en esta publicación no constituye necesariamente respaldo alguno por parte de los editores.

ISBN: 978-1-941763-01-8



COMITE DEL PROGRAMA

Presidente: Nagib Callaos

Abe, Jair Minoro	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial	Brasil
Arocha, Jaime	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Buono, Juan J.	Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero	Argentina
Bustacara, César J.	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Bustos, Gabriela I.	Universidad del Zulia	Venezuela
Camargo, Rubens	Universidade de São Paulo	Brasil
Campos-Freire, Francisco	Universidad de Santiago de Compostela	España
Carreto Arellano, Chadwick	Instituto Politécnico Nacional	México
Castaño, Jairo	Universidad de Caldas	Colombia
Ceja, José R.	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	México
Chaparro Sánchez, R.	Universidad Autónoma de Querétaro	México
Cymrot, Raquel	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
de Alice, Monica	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
de Oliveira M., Gilson L.	Controladoria-Geral da União	Brasil
Dutra Moresi, Eduardo A.	Universidade Católica de Brasília	Brasil
Enciso, Spaidier	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Farias, Nicandro	Universidad de Colima	México
Fernández-Pampillón, Ana	Universidad Complutense de Madrid	España
Flores, M ^a de la Sierra	Universidad Complutense de Madrid	España
Flores P., Pedro	Universidad de Sonora	México
Fonseca, Pau	Universidad Politécnica de Cataluña	España
González Sánchez, Víctor M.	Universidad Nacional de Educación a Distancia	España
Guerrero, Oscar E.	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	México
Hernández, Juan Miguel	Universidad Autónoma de Baja California	México
Hoyo, Alexander	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Ibarra-Zannatha, Juan M.	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	México
Lázaro, Mariano	Universidad de Cantabria	España
Luengas, Lely A.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Martínez, Valentín A.	Universidade da Coruña	España
Meneses Escobar, Carlos A.	Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Monterrosas, Alfonso	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	México
Moraes, Ubirajara C.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Muñoz, Giovanni	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Muñoz, Hilarión	Instituto Tecnológico de Orizaba	México
Oliveros Magaña, José H.	Universidad Autónoma de Baja California	México
Olvera Ventura, Alfonso	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	México
Páez, Haydée G.	Universidad de Carabobo	Venezuela
Paletta, Mauricio	Universidad Nacional Experimental de Guayana	Venezuela
Ponce, Julio C.	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Raunheite, Luís	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Recio, Beatriz	Universidad Politécnica de Madrid	España
Riera de Montero, Eddy	Universidad de Carabobo	Venezuela

Roberts, Peter	Universidad de Ciencias de la Informática	Chile
Robles, Horderlin Vrangell	Escuela Colombiana de Carreras Industriales	Colombia
Rodríguez E., Dionisio J.	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Rosas, Gonzalo	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	México
Ruiz, Maryem	Universidad EAFIT	Colombia
Ruiz Ledesma, Elena F.	Instituto Politécnico Nacional	México
Sánchez, Giovanni	Universidad de San Buenaventura	Colombia
Silva, Karen M.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Soriano-Equigua, Leonel	Universidad de Colima	México
Stump, Sandra M. D.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Torres, Diego A.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Torres Herrera, Juan P.	Universidad Autónoma de Baja California	México
Torres Rengifo, Saulo de J.	Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Torres Soto, María D.	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Valencia Moreno, José M.	Universidad Autónoma de Baja California	México
Vásquez, Leonardo D.	Instituto Politécnico Nacional	México
Viera Santana, José G.	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Villegas, Eva	Universitat Ramon Llull	España



REVISORES ADICIONALES

Aguiar, Rocío	Instituto Tecnológico de Mérida	México
Aguilar Torres, Manuel Á.	Universidad de Almería	España
Álvarez, Margarita M ^a	Universidad Nacional de Santiago del Estero	Argentina
Aranda, Carmen	Universidad de Málaga	España
Ávila Urdaneta, Maritza	Universidad del Zulia	Venezuela
Botia Valderrama, Javier F.	Universidad de Antioquia	Colombia
Braga da Silva, Flavio	Universidade Estadual de Maringá	Brasil
Burgos, Iván V.	Universidad del Zulia	Venezuela
Bursztyn, Andrés Pablo	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Bustos, Oscar	Universidad Nacional de Córdoba	Argentina
Cadile, María Silvia	Universidad Nacional de Córdoba	Argentina
Camacho, Héctor	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	México
Cancino de Greiff, Héctor F.	Universidad Distrital Francisco José De Caldas	Colombia
Carnero, Carmen	Universidad de Castilla-La Mancha	España
Carpintero, Daniel Diego	Universidad Nacional de La Plata	Argentina
Castrillón, Omar D.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Castro, María J.	ISCAP	Portugal
Castro Lechtaler, Antonio R.	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Cid Monjaraz, Jaime	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Colares, Ricardo	Universidade de Fortaleza	Brasil
Contreras Hernández, Leticia	Instituto Politécnico Nacional	México
Corcuera, Pedro	Universidad de Cantabria	España
Correa Espinal, Alexander A.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Covarrubias, Lourdes	Universidad de Colima	México
da Silva, Edenilson José	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Brasil
Del Blanco, Gustavo Rubén	Universidad Nacional de Lomas de Zamora	Argentina
Díaz, Francisco Javier	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Díaz Pérez, Francisco	Universidad Politécnica de Madrid	España
Domínguez, Javier	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Emiliani Arboleda, Luís D.	SES Astra S.A.	Luxemburgo
Fabbris, Domingo Ariel	Universidad Nacional de Catamarca	Argentina
Fernández Jurado, Yolanda	Universidad Pontificia Comillas	España
Flores, Carola Victoria	Universidad Nacional de Catamarca	Argentina
Fonseca i Casas, Pau	Universitat Politècnica de Catalunya	España
Fortes, Inmaculada	Universidad de Málaga	España
Fúster-Sabater, Amparo	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	España
Gallardo Fernández, Isabel M ^a	Universitat de Valencia	España
Galvis, Jhon Jairo	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Gamarra Rosado, Víctor O.	Universidade Estadual Paulista	Brasil
García Alcaraz, Pedro	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 148	México
Gericota, Manuel	Instituto Superior de Engenharia do Porto	Portugal

Guimaraes, Alexandre	Universidade Presbiteriana de MacKenzie	Brasil
Helayel-Neto, José A.	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	Brasil
Hernández Franco, Carlos	Universidad Politécnica de Valencia	España
Hidalgo Izquierdo, Violeta	Universidad de Extremadura	España
Huapaya Camacho, Juan Á.	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú
Ibeas, Asier	Universitat Autònoma de Barcelona	España
Imaña, José Luís	Universidad Complutense	España
Isola, Alfredo Eduardo	Senado de la Provincia de Buenos Aires	Argentina
Juárez-Toledo, Carlos	Universidad Autónoma del Estado de México	México
Kurihara, Takato	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Lambertt, Ángel	Universidad Anáhuac del Norte	México
Lima Silvain, Graciela	Universidad Nacional de San Luís	Argentina
Madrid V., José I.	Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Madruga, Francisco Javier	Universidad de Cantabria	España
Marcon Gomes V., Maria S.	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Brasil
Martins, Valeria	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Masero Vargas, Valentín	Universidad de Extremadura	España
Monzón, Ricardo	Universidad Nacional del Nordeste	Argentina
Mora, Ana Patricia	Servicio Geológico Mexicano	México
Moraes de Almeida, Fabrício	Universidad Federal de Rondônia	Brasil
Muñoz G., Ana C.	Universidad de Los Andes	Venezuela
Navarro, Miguel	Universidad Pedagógica de Durango	México
Noa Silverio, Luisa	Universidad de La Habana	Cuba
Núñez Mc Leod, Jorge E.	Universidad Nacional de Cuyo	Argentina
Oliveira dos Santos, Ednaldo	Unión Nacional de Estudiosos en Meteorología	Brasil
Oliver Salazar, Marco A.	CENIDET	México
Ordóñez García, Felipe A.	Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	México
Pacios, Luís	Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales	España
Palma, Jandira Guenka	Universidade Estadual de Londrina	Brasil
Parra Valencia, Jorge A.	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Colombia
Pereira, María de Lourdes	Universidade de Aveiro	Portugal
Pereira Fariña, José	Universidad de Santiago de Compostela	España
Quadro, Martín Ernesto	Universidad Nacional de Córdoba	Argentina
Rafael, Faraco	Universidade do Sul de Santa Catarina	Brasil
Rairán Antolines, José Danilo	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Ramírez Jiménez, Armando	Universidad Autónoma de Nayarit	México
Reuelta Domínguez, Francisco	Universidad de Extremadura	España
Ricardo Barreto, Carmen Tulia	Universidad del Norte	Colombia
Riquelme, Bibiana	CONICET	Argentina
Rodríguez, Antonio	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	México
Rodríguez, Rocío A.	Universidad Nacional de La Matanza	Argentina
Ruiz Ojeda, Nicolás E.	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Sánchez, Álvaro	Universidad ORT Uruguay	Uruguay
Santana Antunes, Julio	Universidade Estadual Paulista	Brasil
Santos da Silva, José G.	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Brasil
Sarmiento, Henry	Politecnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Colombia
Serra Barreto, Alexandre	Ministério da Fazenda	Brasil
Silva Silva, Alicia E.	Universidad de Carabobo	Venezuela
Suárez Garaboa, Sonia María	Universidade da Coruña	España
Syers Hernández, Antonio J.	Universidad Metropolitana	Venezuela
Teixeira, Leonor	Universidade de Aveiro	Portugal

Torres Portero, Miguel Ángel	Universidad de Zaragoza	España
Torres Vargas, Georgina A.	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Torres Velandia, Ángel	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Trevisan, Emilio	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Brasil
Tsuzuki, Marcos	Universidade de São Paulo	Brasil
Velasco Morente, Francisco	Universidad de Sevilla	España
Vera, Pablo Martín	Universidad Nacional de La Matanza	Argentina
Viloria, Orlando	Universidad Simón Bolívar	Venezuela



REVISORES ADICIONALES PARA LA REVISIÓN NO-CIEGA

Abe, Jair Minoro	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial	Brasil
Abraham Martínez, Aracelis	Universidad de Guantánamo	Cuba
Abreu, João Francisco	Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais	Brasil
Alberton de Lima, Isaura	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Brasil
Arellano Monterrosas, José Luis	Universidad Autónoma Chapingo	México
Arias, María Inés	Universidad del Zulia	Venezuela
Ávila Urdaneta, Maritza J.	Universidad del Zulia	Venezuela
Bolancé-Losilla, Catalina	Universidad de Barcelona	España
Cabra, Fabiola	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Callejas, Mauro	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Colombia
Chavarría, Lorena	Instituto Politécnico Nacional	México
Choles Quintero, Patricia	Universidad de la Guajira	Colombia
Cisneros Limón, Rafael	AIST	Japón
Del Prado Arza, Néstor	Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología	Cuba
Fat Aguillón, Gil	Universidad de Guantánamo	Cuba
Fonseca, David	Universitat Ramon Llull	España
García Alcaraz, Pedro	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 148	México
Gisbert Cervera, Merce	Universitat Rovira i Virgili	España
Gómez, Andrés	Servicio de Salud de Castilla-La Mancha	España
Gómez, Boris	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá
González, Martha	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
González-Morales, María O.	Universidad de La Laguna	España
Henao Calad, Mónica	Universidad EAFIT	Colombia
Januário dos Reis, Ruiبران	Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais	Brasil
Martín, Carlos Alberto	Universidad Politécnica de Madrid	España
Martínez Martínez, Evelio	Universidad Autónoma de Baja California	México
Monsalve, Julian	Universidad Santo Tomas	Colombia
Noa Silverio, Luisa	Universidad de La Habana	Cuba
Nunes Silva, Helena de F.	Universidade Federal do Paraná	Brasil
Ochomogo, Yenny	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá
Otero Vagheti, César A.	Universidade Federal de Pelotas	Brasil
Paletta, Mauricio	Universidad Nacional Experimental de Guayana	Venezuela
Parra Valencia, Jorge A.	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Colombia
Pinto, José Simão de Paula	Universidade Federal do Paraná	Brasil
Pinzón Reyes, Efraín H.	Universidad de Santander	Colombia
Ramírez Jiménez, Armando	Universidad Autónoma de Nayarit	México
Ramírez Orozco, Aldo I.	Instituto Tecnológico de Monterrey	México
Rico, Dewar	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña	Colombia
Robledo Fernández, Juan C.	Universidad Tecnológica de Bolívar	Colombia
Rodríguez Cheu, Luis Eduardo	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Colombia
Romero, Gladis Graciela	Universidad Nacional de Salta	Argentina

Ruiz Ledesma, Elena F.	Instituto Politécnico Nacional	México
Sáenz, Javier	Universidad Politécnica de Madrid	España
Sanz-Martín, Araceli	Universidad de Guadalajara	México
Serrano Sandoval, Norma I.	Universidad Panamericana Campus Aguascalientes	México
Stump, Sandra M. D.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Suárez, Myrle	Fundacite	Venezuela
Torres, Sócrates	Universidad Autónoma de Coahuila	México
Villagrán Muniz, Mayo	Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico	México
Wöhler, Otto	INIDEP	Argentina



PRESIDENTE

Nagib Callaos

CO-PRESIDENTE DEL COMITÉ DE PROGRAMA

Jorge Baralt

CO-PRESIDENTES DE COMISIÓN ORGANIZADORA

José Ferrer

Andrés Tremante

GERENTE DE PRODUCCIÓN DE LAS MEMORIAS EN PAPEL

María Sánchez

GERENTE DE PRODUCCIÓN DE LAS MEMORIAS EN CD

Juan Manuel Pineda

DESARROLLO, MANTENIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS

Dalia Sánchez

Keyla Guédez

ASISTENTE DE OPERACIONES

Marcela Briceño

ORGANIZADA POR

International Institute of Informatics and Systemics: IIIS

www.iiis.org/iiis

(Miembro de la International Federation for Systems Research, basada en Viena)



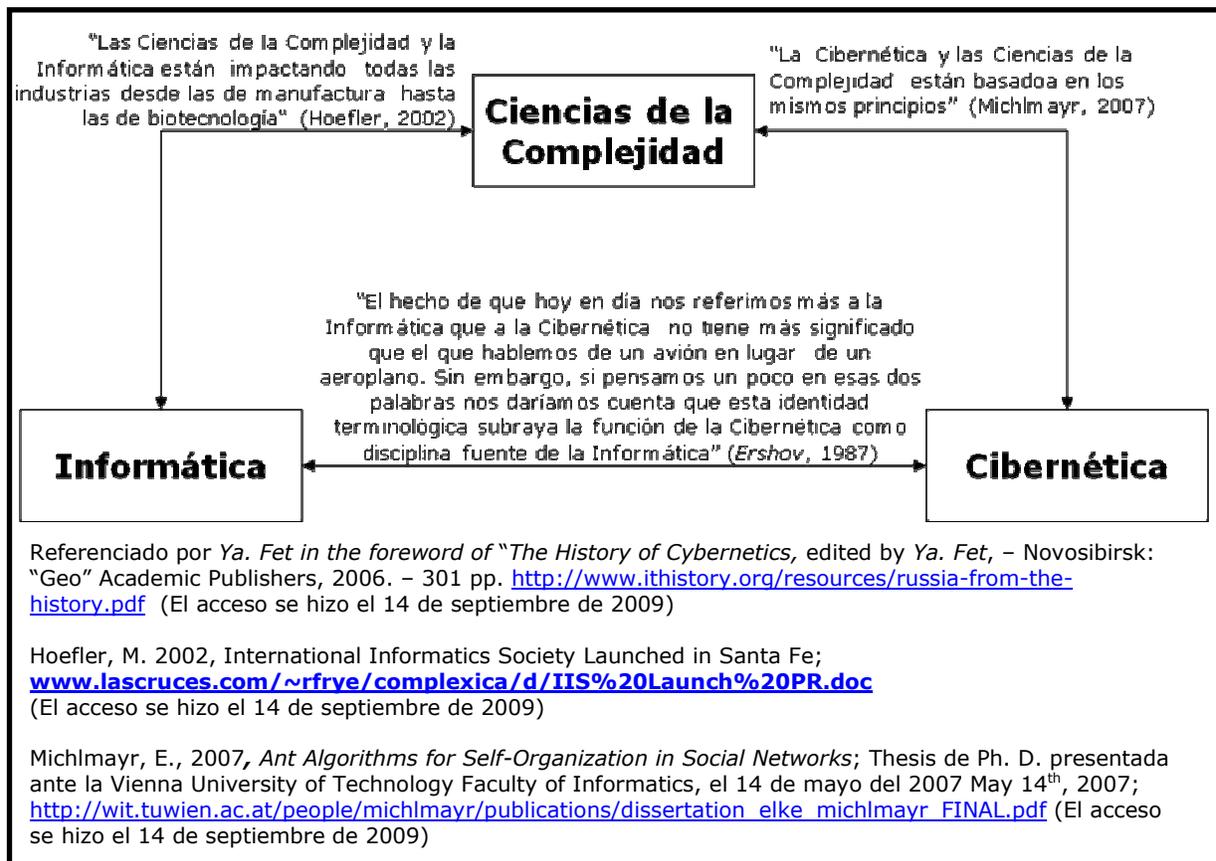
Número de Artículos por País Publicados en estas Memorias
(De acuerdo a los países del primer autor de la ponencia)

País	# Ponencias	%
Total	25	100.00
Brasil	12	48.00
México	7	28.00
Colombia	3	12.00
España	2	8.00
Panamá	1	4.00

Prólogo

Las relaciones conceptuales e instrumentales entre las áreas de Complejidad, Informática y Cibernética están continuamente creciendo, en forma acelerada, y están emergiendo sinergias teóricas, tecnológicas y metodológicas como consecuencia de las fertilizaciones cruzadas que se están produciendo entre esas tres áreas, y entre ellas y las áreas de aplicación de las mismas.

Conceptos similares están dando soporte científico e intelectual a las Ciencias de la Complejidad y la Cibernética. Informática y Cibernética están cada vez más relacionadas a través de la computación, comunicación y control (Tecnologías de Información y Comunicación: TIC); incluso algunos autores conciben que se trata de lo mismo pero con diferentes nombres. Por otro lado, las Ciencias de la Complejidad y la Informática han estado dándose soporte recíproco en lo conceptual, metodológico y instrumental. El siguiente diagrama resume las importantes relaciones, potencialmente muy sinérgicas existentes entre estas áreas.



Como consecuencia de ello, el propósito de la Comisión Organizadora de la Cuarta Conferencia Ibero-Americana en Complejidad, Informática y Cibernética: CICIC 2014 ha sido la de reunir académicos y profesionales, investigadores y expertos de las tres áreas

mencionadas para que presenten el resultado de sus investigaciones y experiencias en un ámbito disciplinario y en un foro multidisciplinario para los efectos de un intercambio ideas y opiniones que pueda posibilitar la emergencia de analogías (fuente del pensamiento analógico y punto de entrada del pensamiento lógico), y promover la comunicación inter-disciplinaria, de manera de crear las condiciones para la formación del humus intelectual requerido para la emergencia de sinergias inter-disciplinarias y de las fertilizaciones cruzadas y de la creación de analogías creativas.

Hay varias conferencias buenas y *específicamente enfocadas en una disciplina* determinada en cada una de las tres áreas generales de CICIC 2014. También hay buenas conferencias *generales*, con una perspectiva más *general*. Ambos tipos de conferencias, las específicas y las generales, tienen audiencias típicas, con fines probablemente diferentes. Entre los objetivos del Comité Organizador de CICIC 2014 ha estado el de reunir en un mismo foro participantes de ambos tipos de audiencias, de manera que un académico, investigador o profesional en alguna o varias de las áreas de la conferencia pueda participar en una determinada disciplina y/o intercambiar conocimientos, experiencias y opiniones con participantes de otras disciplinas en un ambiente de comunicación inter-disciplinaria para los efectos de posibilitar investigaciones colaborativas entre académicos de diferentes disciplinas.

En consecuencia, se invitó a participar en CICIC 2014 a:

1. La comunidad académica y de investigadores científicos de habla hispana y portuguesa para que presenten resultados de sus investigaciones.
2. Expertos y consultores para que presenten artículos relacionados con sus experiencias profesionales, estudios de casos y diversas metodologías utilizadas en la práctica.
3. Gerentes, directores y consultores en el ámbito industrial y corporativo para que presenten trabajos relativos a estudio de casos y a soluciones concretas creadas por ellos, así como a problemas que requieren de soluciones.
4. A las empresas de desarrollo de software o de sistemas de información para que presenten sus innovaciones tecnológicas (productos, procesos y metodologías).

Por las mismas razones mencionadas arriba se decidió organizar CICIC 2014 en el contexto de la 5th International Multi-Conference on Complexity, Informatics, and Cybernetics: IMCIC 2014, de manera que los participantes ibero-americanos puedan hacer sus presentaciones en sus respectivos idiomas y puedan interactuar con los autores de presentaciones similares en inglés, atender cualquier sesión en inglés que estimen importante, útil, o interesante para ellos, y asistir a las ponencias plenarias en inglés, las cuales están a cargo de investigadores, académicos y profesionales de larga trayectoria.

En nombre del Comité Organizador extendiendo nuestro cordial agradecimiento a los miembros del Comité de Programa, a los 137 evaluadores adicionales, que hicieron las revisiones en forma doblemente anónima, y a los 50 evaluadores adicionales que evaluaron trabajos en forma **no anónima**. Gracias a ellos se hizo posible la calidad alcanzada en CICIC 2014. (Algunos revisores hicieron tanto evaluaciones doblemente anónimas, como no anónimas)

Hemos recibido 63 artículos y resúmenes, para ser considerados en cuanto a su aceptación para ser presentados en CICIC 2014. En total, 187 revisores (que revisaron al menos un trabajo) hicieron 373 evaluaciones de esos 63 artículos recibidos, lo cual equivale a un promedio de 5.92 evaluaciones por artículo recibido. Todos los autores inscritos en la conferencia han recibido una clave que les dio acceso a las evaluaciones de sus artículos por parte de los revisores que recomendaron las respectivas aceptaciones de los mismos, así como a los comentarios y a la crítica constructiva que hicieron tales evaluadores. De esta manera, todos los autores de los artículos de estas memorias han tenido la oportunidad de mejorar la versión final de sus respectivos artículos en base a esas evaluaciones, comentarios y críticas constructivas.

En estas memorias hemos incluido 25 artículos que han sido aceptados para su presentación en la conferencia. Los trabajos que fueron enviados a CICIC 2014 han sido cuidadosamente revisados con las restricciones de tiempo del caso, lo cual no nos permite una revisión similar a la que se hace en el caso de las revistas especializadas. Esperamos que la mayoría de los mismos aparezcan en una forma más acabada y completa en revistas científicas. Extendemos nuestras felicitaciones a los autores de los artículos publicados en estas memorias por la alta calidad lograda en los mismos.

La tabla siguiente resume los datos arriba mencionados de CICIC 2014 junto a las otras conferencias que se realizaron simultáneamente en inglés, en el mismo sitio y durante el mismo tiempo y a cuyas sesiones tienen acceso todos los participantes de CICIC 2014

Conferencia	# de trabajos recibidos	# de revisores que han hecho al menos una revisión	# total de revisiones hechas	Promedio del número de revisiones hechas por revisor	Promedio de revisiones hechas por cada trabajo recibido	# de artículos incluidos en las respectivas memorias	% de los trabajos recibidos que han sido incluidos en las respectivas memorias
CICIC 2014	63	187	373	1.99	5.92	25	39.68%
ICSIT 2014	62	307	596	1.94	9.61	27	43.55%
IMCIC 2014	72	319	652	2.04	9.06	33	45.83%
IMCIC&ICSIT	134	626	1248	1.99	9.313	60	44.78%
TOTAL	197	813	1621	1.99	8.23	85	43.15%

Extendemos nuestra gratitud a los co-editores de estas memorias, por el trabajo, la energía y el entusiasmo demostrado en la preparación de sus respectivas sesiones.

Nuestra inmensa gratitud al profesor Jorge Baralt Presidente del Comité de Programa su enérgico dinamismo, sus pro-activos consejos, sus constantes estímulos y su capacidad de convocatoria. Gracias profesor Jorge Baralt por contribuir a esta conferencia con su gran y merecido prestigio internacional.

También queremos expresar especial agradecimiento a los profesores Andrés Tremante y José Ferrer por co-presidir la Comisión Organizadora. De igual manera extendemos nuestro

más profundo agradecimiento a la profesora Belkis Sánchez por presidir tan brillante y responsablemente al comité de aceptaciones, por sus eternos desvelos por elevar la calidad de la conferencia y por el sacrificio académico y personal que hizo para dedicarse de alma y cuerpo a la organización de la conferencia.

Como dijimos arriba, CICIC 2014 se organizó en el contexto de la 5th International Multi-Conference on Complexity, Informatics, and Cybernetics: IMCIC 2014 y sus eventos colocados, los cuales comparten las mismos eventos plenarios que se dan en inglés. Es por ello que queremos también extender nuestro agradecimiento a los académicos, investigadores, y profesionales que aceptaron dar los talleres plenarios así como las ponencias de sesiones plenarias. Conservamos el siguiente texto en inglés porque las ponencias plenarias y sus títulos son en inglés. Detalles respecto a los eventos plenarios (resúmenes y CVs breves) se encuentran en el folleto del programa de la conferencia y en la página web <http://www.iiis.org/spring2014plenaryevents/>

Workshops

Professor Leonid Perlovsky, Harvard University and The Air Force Research Laboratory, USA, *Toward Physics of the Mind*

Professor T. Grandon Gill, University of South Florida, USA, *The Case Method for integrating Academic Activities and Inter-Disciplinary Research, Education, and Communication.*

Plenary Keynote Speakers

Professor Leonid Perlovsky, Harvard University and The Air Force Research Laboratory, USA, *Basic Principles of the Mind*

Professor David J. Waters, Purdue University, USA, *Making Sense of a World of Words: Wallace Stevens, Interdisciplinary Science Education, and Developing a Vocabulary of Self-Description.*

Professor T. Grandon Gill, South Florida University, USA, *Integrating Research, Practice, Education and the Disciplines: The Challenge and One Business School's Approaches*

Dr. Moez Limayem, Dean of the Business School, South Florida University, USA, *Integrating Research, Practice, Education and the Disciplines: The Challenge and One Business School's Approaches*

Professors Houman A. Sadri and Madelyn Flammia, University of central Florida, USA, *Interdisciplinary and Intercultural Education: The Keys to Global Competency.*

Dr. Mark Donald Rahmes, Harris Corporation, USA, Wright State University, USA, *Optimizing Ship Classification in the Arctic Ocean: A case Study of Multi-disciplinary Problem Solving*

Professor Suzanne Lunsford, Wright State University, USA "*Inter-disciplinary Inquiry-Based Science Experiences for the 21st Century.*"

Professor Thomas Hanne, University of Applied Sciences and Arts, Switzerland, *Multi-objective multi-disciplinary decision making in real-life applications - past, present, and future*

Dr. Hager Kechine, Laval University, Quebec, Canada, *The Effect of Webinar Use on Students' Performance*

Professor Bettina Harriehausen-Mühlbauer, University of Applied Sciences, Germany, *Mobility - a key feature in current projects*

Dr. Joseph M. Woodside, Stetson University, USA, *Forging Industry-Academic Alliances*

Asimismo extendemos nuestra gratitud a la Ing. María Sánchez, Ing. Juan Manuel Pineda, Ing. Leonisol Callaos, Ing. Dalia Sánchez, TSU Keyla Guédez, la Sra. Marcela Briceño por el soporte en los sistemas computarizados y por la elaboración de las memorias impresas y electrónicas; así como a Freddy Callaos y al resto del personal de apoyo y de soporte secretarial, operativo y administrativo.

Profesor Nagib C. Callaos, Ph. D.
Presidente de CICIC 2014

CONTENIDO

Contenido	i
Linguagem, Comunicação, Educação e TIC – Sessão Invitada	
Organizador: Alexandre Guimaraes and Valeria Martins (Brasil)	
Figueiredo, Afonso; Silva, José; Prestes, Norberto; Moreira, Rogério; Garrini, Selma; Costa, Thiago (Brasil): "Uma Análise do Conceito do Discurso do Empreendedorismo e da Inovação nas Mídias Impressas Brasileiras"	1
Guimarães, Alexandre; Correa, Lilian; Martins, Valéria (Brasil): "O Estudo de Obras de Machado de Assis por Meio de Práticas Interdisciplinares"	5
Guimarães, Alexandre; Andrade, Nickolas; Fernandes, Panmela; Martins, Valéria (Brasil): "Mídias Digitais, Redes Sociais e Cinema: Um Caminho para a Formação Docente"	9
Guimarães, Alexandre; Silva, Débora; Martins, Valéria (Brasil): "Snow White and the Seven Dwarfs: A Educação Interdisciplinar e Transmidiática"	15
Jesus, Palloma; Quesada, Rafaela; Martins, Valéria (Brasil): "Jogos Interdisciplinares em Sala de Aula: Uma Possibilidade Didático-metodológica Eficiente, Significativa, Dinâmica e Divertida"	20
Paula, Regiane; Guimarães, Alexandre (Brasil): "Comparação entre a Carta Renúncia de Jânio Quadros e a Carta Testamento de Getúlio Vargas Analisando seus Diferentes <i>Ethos</i> em sua Formação Discursiva"	25
Peres, Anne; Peres, Ricardo; Martins, Valéria; Guimarães, Alexandre (Brasil): "O Emprego de Estratégias Diversificadas na Educação Básica: Leitura, Escrita e Reescrita"	29
Santoro, André; Paieiro, Denise; Capoano, Edson (Brasil): "A Formação do Jornalista no Cenário Contemporâneo: Técnicas, Linguagens e Mediações"	35
Seixas, Bruno; Verdolini, Thais; Martins, Valéria (Brasil): "Os Benefícios da Inserção de Games Eletrônicos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Língua Inglesa"	39
Trevisan, Ana; Santos, Elaine; Silveira, Isabel (Brasil): "Linguagem da Arte e da Educação: Apontamentos sobre os Mecanismos de Sedução no Ensino à Luz da Mitologia"	43

Sistemas y Tecnologías Móviles en Educación – Sesión Invitada

Organizador: Erika Hernández Rubio and Elena Fabiola Ruiz Ledesma (México)

Aguilar Ibáñez, Carlos F.; Hernández Contreras, Euler; Hernández Rubio, Erika (México): "Sistema de Apoyo para la Enseñanza del Lenguaje de Marcas de Hipertexto Orientado a Alumnos de Nivel Medio Superior" 47

Araujo Díaz, David; Hernández Rubio, Erika; Ruiz Ledesma, Elena Fabiola (México): "Sistema de Integración de Plataforma en la Nube para Móviles" 51

Méndez Segundo, Laura (México): "Sistema de Navegación Terrestre para Móviles" 57

Ruiz Ledesma, Elena Fabiola; Hernández Rubio, Erika; Meneses Viveros, Amilcar (México): "Caracterización de LMS Usando Dispositivos Móviles para el Rol de Estudiante" 63

Aplicaciones de Informática y Cibernética en Ciencia e Ingeniería

Alanís, José D.; Bermúdez, Blanca; Hernández, José L. (México): "Simulación Numérica de la Deformación de MEMS Tipo Trampolín" 69

Ciencias de la Complejidad

Carvajal T., Aldrin; de la Torre F., Nohemy (Colombia): "Cualificación de los Contenidos para la Enseñanza de la Investigación. Algunas Consideraciones para el Proceso Formativo" 73

Moratilla, Antonio; Fernández, Eugenio; Sánchez, Juan José; Vicario, Borja (España): "Selección Óptima de Operadores para el Tratamiento de Problemas VRP con Algoritmos Genéticos" 80

Edición Primavera del Cuarto Simposio Iberoamericano en Generación, Comunicación y Gerencia del Conocimiento: GCGC 2014-EP

Vivanco, Jesús Salvador; Oropeza, Miguel Ángel; Franco, Roberto Ezequiel (México): "Los Costos, los Créditos y el Rendimiento de las MPYMES" 86

Edición Primavera del Noveno Simposio Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI

Contreras Cueva, Angélica Beatriz (México): "La Trayectoria del Capital Humano Femenino en México. Análisis del Período 2005-2012" 93

Marciales-Vivas, G. (Colombia): "¿Cambian los Perfiles de la Competencia Informacional en la Universidad?" 98

Informática

Palmeira, José N.; Carvalho, Fabiano S.; Guerra, Jorge C. C. (Brasil): "Sistema de Acesso Computacional Móvel, nos Veículos da Polícia Militar do Estado do Paraná (PMPR), sob a Visão da Complexidade" 103

Tecnologías de la Información y Globalización Académica

Carnero, María Carmen (España): "Sistema de Apoyo a la Decisión de la Implantación de los Sistemas de Gestión del Mantenimiento Asistidos por Ordenador" 106

Aplicaciones de Informática y Cibernética en Ciencia e Ingeniería

Botia Valderrama, Diego J. L.; Gaviria Gómez, Natalia (Colombia): "Aplicación de Métodos no Intrusivos Basados en BPNN (Backpropagation Artificial Neural Network) y RNN (Random Neural Network) para la Evaluación de la Calidad de la Experiencia (QoE)" 112

Informática

Botelho, Fernando Rigo; Razzolini Filho, Edelvino (Brasil): "Conceituando o Termo Business Intelligence: Origem e Principais Objetivos" 119

Díaz Quintero, María de Jesús; Quintero Fuentes, Natividad; Rodríguez Martínez, Kexy (Panamá): "Guía de Estilo para el Diseño de Interfaces de Software Educativos para el Apoyo a la Reeducación de los Niños con Dislexia" 125

Índice de Autores 133

Uma análise do conceito do discurso do empreendedorismo e da inovação nas mídias impressas brasileiras.

Afonso FIGUEIREDO

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

José SILVA

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

Norberto PRESTES

**Centro Universitário SENAC
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

Rogério MOREIRA

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 047509-000, Brasil**

Selma GARRINI

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 047509-000, Brasil**

e

Thiago COSTA

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

RESUMO

A partir de experiência vivenciada em um contexto de negócios observou-se diferentes graus de dificuldade de comunicação em língua inglesa por parte do empresariado brasileiro, presente no mais destacado evento setorial internacional, e de importância estratégica para a globalização da indústria da biotecnologia brasileira. Portanto este trabalho objetiva descrever, evidenciar e refletir sobre as dificuldades de mediação para falantes de língua portuguesa resistentes ao uso de língua estrangeira e a respeito das relações midiáticas deste contexto.

Palavras-Chave: Globalização; Língua Portuguesa, Mídia

1. O CONTEXTO EMPRESARIAL GLOBALIZADO CONTEMPORÂNEO

As relações empresariais do ambiente contemporâneo globalizado trazem consigo os componentes culturais originários de seus interlocutores, tecendo uma interação dinâmica que se reconfigura como uma consequência dos movimentos das diferentes culturas que estabelecem contato por meio de suas relações que tem natureza comercial.

Pensar em globalização requer, talvez, mais do que pensar em relações comerciais e em negócios de importação e exportação, também delatar o caráter comunicativo natural deste processo. Segundo Hall [1], globalização é um termo que pode, por conveniência, sintetizar um complexo de processos e forças de

mudança. Também em Hall, encontramos “globalização”, usando argumento de Anthony McGrew [2], como:

processos, atuantes numa escala global, que atravessam fronteiras nacionais, integrando e conectando comunidades e organizações em novas combinações de tempo-espço, tornando o mundo, em realidade e experiência, mais interconectado.

Lembrando que a globalização não é recente, podemos também concordar que o fenômeno não mostra velocidade e ou intensidade estáveis ao longo do contínuo processo. Conforme Hall [3], “desde os anos 70, tanto o alcance quanto o ritmo da integração global aumentaram enormemente, acelerando os fluxos e os laços entre as nações”.

Claro que podemos também atribuir a caracterização recente da globalização aos constantes avanços das tecnologias da informação e da telecomunicação, mas não se pode ignorar outros processos de mudanças paralelamente ocorrendo, como fontes de influências.

As mudanças culturais nas nações parecem permear estes processos de mudanças de aparente caráter global, porque não ficam restritas as nações individualmente. Assim, poderíamos pensar as nações com certas individualidades culturais adicionadas de caracteres culturais de outras “origens” nacionais, distintas ou indistintas. Esta complexidade e fragmentação vem potencialmente influenciando as formas das relações entre as pessoas e comunidades nacionais,

possibilitando inclusive repensarmos as comunidades internacionais.

As organizações empresariais ou não, naturalmente formadas por pessoas, apresentam comportamentos, ações, anseios e reações que espelham os comportamentos humanos neste contexto de interação global, onde talvez não seja possível identificar se os comportamentos das pessoas, neste ambiente, sejam em sua maioria norteados pelos comportamentos das organizações, ou se o inverso é mais razoável, ou se até mesmo não seja pertinente distinguir os comportamentos das pessoas e organizações, neste processo.

Conforme Barbosa [4]:

O conceito de cultura organizacional como algo que as organizações “possuem” e “selecionam” deu origem a uma discussão teórica importante no âmbito da administração. O que estava em questão era se a “cultura” seria uma variável produzida pela organização ou se esta seria trazida para o seu interior pelos seus membros. Neste último caso, o que prevaleceria no interior das organizações, argumentavam alguns autores, seria a cultura nacional de cada país e não existiria nada que se pudesse falar como sendo propriamente uma cultura organizacional distinta e específica. Outros autores, contudo, enfatizavam justamente a dimensão oposta.

Portanto, pensando os sujeitos, os quais são os elementos chave das entes organizacionais, como seres culturais, podemos pensar essas entes como aculturadas. As culturas coexistentes no globo, portanto formam um desenho cultural global, um ambiente complexo, no sentido de complexidade discutido por Morin [5], onde são desenvolvidas as organizações, globalmente.

Buscando condições para caracterizar este ambiente, o fenômeno da pós-modernidade, assim denominado por uma série de autores (Harvey, 2008; Jameson, 1991; Apradurai, 2004), parece responder bastante bem. Vemos aqui uma ampla e discutida observação de que a conceituação ou a significação de valores culturais socialmente estruturais, estão se alterando ou se “deslocando”, de forma a produzir um “descentramento” de crenças e valores comportamentais nas sociedades, fenômeno que não encontra resistência efetiva inclusive naquilo que Hall discute como fronteiras políticas. Assim, em Hall [6] temos:

Um tipo diferente de mudança estrutural está transformando as sociedades modernas no final do século XX. Isso está fragmentando as paisagens culturais de classe, gênero, sexualidade, etnia, raça e nacionalidade, que, no passado, nos tinham fornecido sólidas localizações como indivíduos sociais. Estas transformações estão também mudando nossas identidades pessoais, abalando a idéia que temos de nós próprios como sujeitos integrados. Esta perda de um “sentido de si” estável é chamada, algumas vezes, de deslocamento ou descentração do sujeito. Esse duplo deslocamento – descentração dos indivíduos tanto do seu lugar no mundo social e cultural quanto de si mesmos – constitui uma “crise de identidade” para o indivíduo.

Assim, também em Hall [7], temos:

À medida que o espaço se encolhe para se tornar uma aldeia global” de telecomunicações e uma “espaçonave planetária” de interdependências econômicas e ecológicas – para usar apenas duas imagens familiares e cotidianas – e à medida em que os horizontes temporais se encurtam até ao ponto que o presente é tudo que existe, temos que aprender a lidar com um sentimento avassalador de compreensão de nossos mundos espaciais e temporais.

Com vistas a concluir esta restrita análise conjuntural de transformações, presente na atualidade, transformações estas que norteiam, sofrem influência e permeiam os comportamentos das pessoas e organizações, pode-se mencionar Harvey [8]:

Mas aceitar a fragmentação, o pluralismo e a autenticidade de outras vozes e outros mundos traz o agudo problema da comunicação e dos meios de exercer o poder através do comando. A maioria dos pensadores pós-modernos está fascinada pelas novas possibilidades da informação e da produção, análise e transferência do conhecimento. Lyotard (1984), por exemplo, localiza firmemente seus argumentos no contexto de novas tecnologias de comunicação e, usando as teses de Bell e Touraine sobre a passagem para uma sociedade “pós-industrial” baseada na informação, situa a ascensão do pensamento pós-moderno no cerne do que vê como uma dramática transição social e política nas linguagens da comunicação em sociedades capitalistas avançadas.

Portanto, a denominada globalização, no período recente, apresenta indícios de crescente demanda por comunicação eficiente, deixando claro que eficiência neste processo significa atingir satisfatoriamente o objetivo da comunicação interempresarial, ou seja, o objetivo de negócios.

A competitividade requer otimização de tempo e esforços na direção dos objetivos, onde a assertiva comunicação pode fazer a diferença entre sucesso e fracasso.

2. BREVE DESCRITIVO – CASE: EVENTO CORPORATIVO INTERNACIONAL OCORRIDO EM 2013

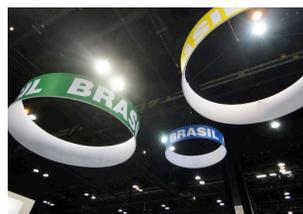
Tendo em vista esta introdução que procurou debater brevemente a questão da pós-modernidade, faz-se necessário introduzir um exemplo empírico sobre a questão das organizações pós-modernas.

No contexto do maior evento empresarial da indústria da biotecnologia mundial, a Convenção Internacional Bio (Bio International Convention), ocorrendo anualmente nos Estados Unidos, os empresários da nascente indústria da biotecnologia brasileira experienciam o aprimoramento da sua comunicação interempresarial na direção de seus objetivos de curto e longo prazos.

A convenção anual atrai em média 20.000 participantes de países de todos os continentes. Em 2013 a Convenção Bio realizou-se em Chicago, sendo que americanos e canadenses somaram 41% dos participantes. Os europeus foram 33% dos participantes, asiáticos 17%, e latino americanos 9%. Havia 215 participantes brasileiros, entre empresários, pesquisadores e funcionários de governo. Resultou no relacionamento comercial de organizações brasileiras junto a 418 instituições de 33 países.

O prestigiado evento concentra uma centena de palestras de pesquisadores, cientistas, investidores, funcionários de departamentos de governo de dezenas de países, especialistas em empreendedorismo e desenvolvimento de negócios, e agências de informação e análise setorial. A convenção inclui também uma feira que expõe pavilhões dos principais países do mundo, grandes empresas do setor, além de um fórum de negociações que abriga cerca de duzentas salas de reunião. A inovação científico-tecnológica é um dos pilares da indústria da biotecnologia dos países mais desenvolvidos, a exemplo de Estados Unidos, Canadá, países europeus e escandinavos, Japão e potências asiáticas e Austrália.

Observa-se um ambiente de negócios voltados a lucro e a reinvestimentos que visam novos lucros, sejam a médio ou longo prazos. Neste universo, as forças influenciadoras se movimentam a partir de múltiplas variáveis, como tecnologia, legislações dos países, fluxo de capitais, políticas econômicas e influências de grandes grupos empresariais, a exemplo das gigantes farmacêuticas, fabricantes de produtos de alta tecnologia para saúde humana, indústrias de insumos para a pecuária e agricultura e o setor das bioenergias renováveis.



A Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU possui uma das muitas definições de biotecnologia que dita que a Biotecnologia define-se pelo uso de conhecimentos sobre os processos biológicos e sobre as propriedades dos seres vivos, com o fim de resolver problemas e criar produtos de utilidade.

A definição ampla de biotecnologia é o uso de organismos vivos ou parte deles, para a produção de bens e serviços. Nesta definição se enquadram um conjunto de atividades que o homem vem desenvolvendo há milhares de anos, como a produção de alimentos fermentados (pão, vinho, iogurte, cerveja, e outros). Por outro lado, a biotecnologia moderna se considera aquela que faz uso da informação genética, incorporando técnicas de DNA recombinante. A biotecnologia combina disciplinas tais como genética, biologia molecular, bioquímica, embriologia e biologia celular, com a engenharia química, tecnologia da informação, robótica, bioética e o biodireito, entre outras. Também segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU, biotecnologia significa “qualquer aplicação tecnológica que use sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados destes, para fazer ou modificar produtos ou processos para usos específicos.”

No universo dos negócios de biotecnologia, não somente a posse de tecnologias de ponta garantirá sucesso para os empreendedores. A habilidade em empreender negócios de alta complexidade completaria a equação básica para o sucesso. Neste contexto de negócios a comunicação nas organizações e entre as organizações é o esteio do desenvolvimento das iniciativas.

As iniciativas brasileiras se encontram em fase inicial no âmbito da biotecnologia mundial, mas são um foco de atenção do planeta devido ao grande potencial de oportunidades de negócios. Os empreendimentos brasileiros encontram-se em fase nascente ou em desenvolvimento, condições que permitem mais oportunidades. De grande importância estratégica para a globalização brasileira, a biotecnologia nacional motiva ações e programas das diferentes esferas governamentais do Brasil. O empresariado brasileiro do setor da biotecnologia e biociências é em grande parte composto por profissionais de origem acadêmica, devido ao caráter científico desta natureza de empreendimentos.

Como era de se esperar, este evento está incorporado ao contexto da pós-modernidade. Desta forma, a comunicação é fator preponderante também neste espaço, sendo que diferenciadas habilidades para comunicar-se tornam-se mandatórias para o “sucesso” dos empreendimentos empresariais. Neste contexto, a maior parte dos profissionais brasileiros atuantes na indústria da biotecnologia mundial tem apresentado lacunas em seus processos de comunicação, no que diz respeito ao atingimento de seus objetivos empresariais.

3. A LINGUÍSTICA NO CONTEXTO DE PÓS-MODERNIDADE

Desta forma, considerando-se as principais dimensões midiáticas da comunicação das organizações, verificamos a comunicação institucional, o discurso de vendas, a linguagem e expressão da promoção e propaganda e o relacionamento com investidores. Os diferentes níveis de desenvolvimento das empresas brasileiras que se iniciam na globalização da biotecnologia denotam dificuldades maiores ou menores para comunicar-se assertivamente.

De qualquer maneira, a comunicação é fator crítico de sucesso principalmente num contexto de globalização, e neste caso, podemos ter mais um ponto fraco, por conta da ameaça da

língua estrangeira hegemônica (do ponto de vista do falante de língua portuguesa nativo), o inglês.

Resistências linguísticas ocorrem em maior ou em menor grau para falantes nativos de línguas diferentes da língua utilizada num determinado contexto de comunicação. Naturalmente, a habilidade do uso de uma língua não nativa implica em diversas questões, que não somente gramaticais. Não se dissocia a língua da sua cultura mãe. A ideia da língua pode ser discutida sob diferentes aspectos, mas de qualquer forma, a estrutura gramatical ao mesmo tempo alicerça a estrutura do pensamento e se alimenta dele para firmar-se.

Com vistas ao exposto na primeira parte deste texto, as particularidades da variada e fragmentada cultura brasileira, trazem uma perspectiva que se distancia de uma visão "cartesiana", quando consideramos, por exemplo, a aparente receptividade dos brasileiros para com indivíduos e culturas estrangeiras.

Não obstante, interlocutores originários da cultura brasileira podem deter valores culturais de caracterização "cartesiana", para com determinados temas. Esta contradição natural, juntamente das particularidades culturais comuns das nações de língua inglesa, quando não bem compreendidas e aceitas por estes interlocutores, podem resultar numa comunicação e expressão com lacunas e ou equívocos de significado.

No caso de nosso "exemplo empírico", proeminentemente, observou-se na comunicação dos profissionais brasileiros nas recentes Convenções Bio, além de algum despreparo no uso da língua inglesa, os aspectos a seguir:

- ✓ Comunicação estruturada em referências culturais próprias;
- ✓ Expressão negligente ao ouvinte;
- ✓ Construções gramaticais "latinizadas" em inglês;
- ✓ Alta expectativa de receptividade.

Portanto, as oportunidades de melhoria na comunicação dos profissionais brasileiros na indústria da biotecnologia, parecem residir fundamentalmente na incompreensão de diferenças culturais.

Ainda, na perspectiva da experiência vivida nas recentes Convenções BIO, pode-se supor que a ampliação das habilidades de comunicação para os falantes brasileiros da língua portuguesa que atuam em negócios de biotecnologia, reside e depende de uma maior percepção das formas usuais de comunicação em língua inglesa intrínsecas a cultura inerente a esta língua. Comunicar-se exige do falante mais do que o uso correto de uma determinada língua. Atingir objetivo por meio de comunicação vem demandar conhecimentos sobre o ouvinte. "Perceber" o ouvinte é um desafio inerente a boa comunicação. É necessário "saber com quem se está falando".

Para lembrar, Hall [9] discute que o sujeito cartesiano é caracterizado por excessiva linearidade do pensamento.

Deter conhecimento de elementos comportamentais e culturais do ouvinte habilita o falante a conseguir, em menor ou maior profundidade, desenvolver seus objetivos de comunicação.

Assim, discorrendo sobre o significado de comunicar-se, em situações como a descrita neste âmbito empresarial, pode-se dizer que a comunicação pressupõe:

- ✓ Passar uma mensagem clara e lógica;
- ✓ Passar confiança;
- ✓ Transmitir entusiasmo;
- ✓ Obter aceitação;
- ✓ Mobilizar o ouvinte a fazer algo.

Potenciais oportunidades de aumentar a qualidade e a velocidade da internacionalização das iniciativas brasileiras de empreender negócios de biotecnologia, passam necessariamente pela capacidade de comunicar-se. Nesta dimensão, a necessidade de percepção dos aspectos culturais do ambiente se faz evidente. O abandono de percepções usuais atreladas a paradigmas culturais não determinantes ou ultrapassados no ambiente pode se fazer premente. Portanto, obter compreensão da complexidade cultural do ambiente, a qual reside nos atores do ambiente, se faz necessário ao falante. Os valores e as crenças dos ouvintes do ambiente, residem na atual complexidade cultural a que nos referimos anteriormente neste texto. Os mesmos, se ignorados, podem produzir resistência em ambos os lados.

REFERÊNCIAS

- [1] Hall, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. São Paulo: DPM, 2006.
- [2] Hall, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. São Paulo: DPM, 2006.
- [3] Hall, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. São Paulo: DPM, 2006.
- [4] Barbosa, L. **Cultura e Empresas**. Rio de Janeiro: Zahar, (2002)
- [5] Morin, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Rio Grande do Sul: Sulina, 2011.
- [6] Hall, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. São Paulo: DPM, 2006.
- [7] Hall, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. São Paulo: DPM, 2006.
- [8] Harvey, D. **Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Loyola, 2008.
- [9] Hall, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. São Paulo: DPM, 2006.

O estudo de obras de Machado de Assis por meio de práticas interdisciplinares.

Alexandre GUIMARÃES

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

Lilian CORREA

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

e

Valéria MARTINS

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

RESUMO

Machado de Assis é considerado cânone no âmbito da literatura de Língua Portuguesa. O estudo de sua obra é ponto peculiar do processo ensino-aprendizagem no Ensino Médio brasileira, época em que os adolescentes voltam-se cada vez mais para outras linguagens e mídias. A leitura de Machado de Assis é julgada, muitas vezes, como uma atividade difícil para esse público, entretanto, quando observamos a pluralidade encontrada no texto machadiano, podemos, a partir dela, iniciar diversos projetos de teor multidisciplinar.

Palavras-Chave: Machado de Assis; ICTs; interdisciplinaridade.

1. INTRODUÇÃO

Machado de Assis é autor de obras que rementem, constantemente seus leitores a experiências extratextuais. Diante desse fato, é fundamental buscar apoio teórico, para discutir a questão dialógica, em Mikhail Bakhtin, criador desta categoria teórica.

Bakhtin utilizou a questão dialógica como eixo de sua investigação, valendo-se da mesma como uma alternativa ao entendimento do discurso literário como representativo de um discurso dentro de outro discurso.

Compreende-se que tanto em função das semelhanças quanto das diferenças existentes nos textos, as relações dialógicas podem ser apreciadas. Busca-se, nesse momento, a origem grega do termo dialogismo, na qual encontram-se a somatória dos radicais *dia* e *logos*, que trazem, respectivamente, a ideia, de através de, e palavra e fala.

2. DIALOGISMO

Em *Problemas da poética de Dostoiévski* [1], a teoria desenvolvida pelo autor russo, concebe diálogo sob dois prismas possíveis: um que existe entre os interlocutores e outro que existe entre os discursos.

Importante lembrar que o termo discurso funda-se a partir da postura estruturalista saussuriana, ampliada posteriormente ampliada por Jakobson e, em seguida, pela óptica pós-estruturalista de Hjelmslev, até alcançar o signo ideológico múltiplo de Bakhtin. Após o presente autor, nos anos cinquenta do século XX, trabalhou-se com a linguística da frase, desenvolvida primeiro por Chomsky; a seguir, por Benveniste que abordou a subjetividade da linguagem; Ducrot que retomou o conceito de polifonia aplicado por Bakhtin à literatura, porém, dando-lhe um tratamento linguístico e, desta forma, expandiram-se as pesquisas para o caminho do dialogismo e da polifonia na linguagem.

Por sua vez, o conceito de polifonia, por sua vez, também encontra sua origem em Bakhtin, para quem o romance polifônico é assemelhado a um labirinto, no qual infinitas vozes constituem obstáculos para a percepção do todo delineado. Nesse contexto, a personagem reflete pontos de vista específicos sobre o mundo que habita e sobre a sua própria realidade.

De volta à questão dialógica, há a necessidade de considerar-se que para o desenvolvimento de um estudo em que estejam presentes as relações entre textos, é de extrema importância levar em conta os processos de produção das obras, é fundamental a compreensão dos textos, selecionados para o estudo, como um processo de recepção de textos preexistentes, tendo em vista a crença de que não há enunciados isolados, uma vez que outros enunciados o texto e certamente outros enunciados irão sucedê-lo.

Júlia Kristeva reflete, em *Introdução à Semanálise* [2], reflete sobre questões relacionadas ao texto até chegar à intertextualidade, conceito que concebe não somente como a somatória de vários textos e de várias influências, mas, some-se, como o trabalho de assimilação e transformação dos textos e seus antecessores em outro texto que a autora cunha de centralizador, ou detentor do comando de sentido.

Desta forma, para Kristeva, um texto é a atualização dos textos que o precederam, objetivado como uma transformação ou como uma transgressão. Entretanto, há de existir entre estes textos um comprometimento, que é assinalado pela época de criação do texto centralizador.

Fiorin [3] quando trata da questão da ‘mistura de vozes’ no texto literário, chama a atenção para a teórica Julia Kristeva, e, conseqüentemente, para a noção de intertextualidade, vista como um desdobramento das contribuições de Bakhtin, como uma forma de absorção e transformação de outros textos. O autor considera, ainda, que o termo intertextualidade, sugerido por Bakhtin, é mais redutor que o termo dialogismo, utilizado por Bakhtin, e enfatiza que a intertextualidade “concerne ao processo de construção, reprodução ou transformação do sentido”.

Retornando a Bakhtin, compreende-se que, no plano textual, todo texto é a somatória de outro texto. Percebe-se, conseqüentemente, que uma enunciação advém de outra enunciação e depreende-se que, mesmo que não haja a possibilidade de uma cultura pura, não haverá a possibilidade de um texto puro, portanto, nada em uma cultura pode ser tachado como original, na medida em que tudo está em diálogo.

Considera-se, ainda, que um texto é produto e representante de uma época, de um discurso de época, em decorrência desse fato, pode ser intitulado como um discurso histórico-social.

História, sociedade e escola estão vinculadas. A última caracteriza-se, sob um ponto de vista, como o local onde se apresenta o passado às novas gerações. Contudo, o passado pode ganhar diversas versões, já que, conforme Ondatjel [4], “Nenhuma história é contada apenas uma vez”. O contar pode ganhar características mais atrativas e, fundamentalmente, mais significativas para a real efetivação do processo ensino-aprendizagem.

Machado de Assis foi elevado à condição, não sem merecimento, de cânone. Todavia, para as atuais gerações que frequentam as salas de aula do Ensino Médio, o texto machadiano aparenta ser descontextualizado em tema e linguagem.

É quase um lugar-comum afirmar que o texto machadiano é dialógico. Hoje, encontramos uma fortuna crítica tanto a respeito de Machado de Assis quanto de sua obra, em língua portuguesa e estrangeira, que aponta inúmeras relações que o autor do Cosme Velho traçou com outras obras.

Entretanto, além de dialógica, a obra de Machado de Assis possibilita a sua utilização como material multidisciplinar, principalmente quando aplicada a alunos do Ensino Médio.

Vale ressaltar, contudo, que a escolha e a utilização do autor realista pedem alguns cuidados, como sua contextualização histórica, social, literária, dentre outras. Apesar de viável, não é de todo produtiva a aplicação da obra de Machado de Assis a um aluno que desconheça por completo o autor, uma vez que este último é compositor de textos redundantes de referências extratextuais e, também, de textos em que os dizeres não surgem em um primeiro plano de leitura.

Vincular a literatura às questões contemporâneas e, também, ao universo do discente é de extrema importância e um dos caminhos para a execução desta tarefa nem sempre fácil, é a busca de uma educação calcada em noções, anteriormente citadas, multidisciplinares.

Historicamente, a questão das relações entre as disciplinas encontra sua estrutura em meados da década de 1960, quando, principalmente na Itália e na França, surgiam os movimentos estudantis que reivindicavam a transformação da universidade e da escola.

Um dos objetivos destes movimentos era impedir que o conhecimento perpetuasse a visão do aluno em uma única direção, criando, assim, uma visão restrita e limitada ou, uma patologia do saber, como se intitula um dos livros de Hilton Japiassú.

Entretanto, é a partir do relatório CERI/HE/CP/69.01 que se abre o caminho para uma reflexão epistemológica das relações disciplinares, pois seus organizadores, especialistas da Alemanha, França e Grã-Bretanha, pretendiam distinguir os programas de estudo e as estruturas institucionais das universidades.

O que se comprovou foi a falta de precisão terminológica no que tangia às questões referentes à integração e à necessidade de pressupostos. Foi Guy Michaud quem propôs a distinção em quatro níveis: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Três meses depois do relatório da CERI (Centre pour la Recherche et l’Innovation dans l’Enseignement), em fevereiro de 1970, um grupo de especialistas aprofundou as conclusões provenientes deste estudo, tomando como base o documento de Michaud.

Hoje, concebemos a multidisciplinaridade, conforme Hilton Japiassú, como uma justaposição de disciplinas diversas, que não apresentam uma relação aparente entre elas como, por exemplo, música somada à matemática a qual soma-se à história.

Os estudos desenvolvidos acerca das relações entre as disciplinas acabam postando os leitores diante de suas definições, que não são unânimes, mas possuem vários pontos em comum.

Entre as definições, várias características podem ser ponderadas; contudo a principal é defesa de um processo de ensino-aprendizagem calcado em uma visão da totalidade e não da fragmentação dos conhecimentos.

A relação entre as disciplinas traz a possibilidade do restabelecimento da unidade do saber, abarcando, sem disparidades, as diversas áreas deste mesmo saber. Deve distinguir-se que a efetivação da aprendizagem dos conhecimentos só se dará de modo concreto se produzir significado, ou seja, se for possível ao aluno relacionar o que está aprendendo com conhecimentos e experiências que já possui; que o mesmo seja envolvido como pessoa; que haja o incentivo a perguntar, a comunicar, a debater, a trabalhar em equipe; de modo que seu mundo amplie.

Destacando a união do conhecimento, imediatamente, pensamos em um saber que tenha conotações universais, que não anule o pessoal, mas valorize uma atitude de diálogo, de troca de ideias e informações; atitude que só se faz existente quando não há a predominância do exclusivismo e não se teme a dúvida, a incerteza.

3. INTERDISCIPLINARIDADE

Uma das motivações do aprender vem justamente de encontro ao desejo de adentrar ao desconhecido, todavia, ao enfrentá-lo, o homem confronta a própria ignorância, a qual só se pode sanar com o questionar e o buscar do conhecimento.

Devemos ter em mente que a ignorância não é correlata de uma percepção pejorativa, ao contrário, ela é a matriz das dúvidas, da incompletude humana; o desafio posto, que, se aceito, direciona o homem à tentativa, utópica, da perfeição.

Entrementes, expor-se a própria incerteza pressupõe uma postura crítica e autocrítica, um preceito comprometido e corajoso, além de um engajamento instruído da condição inicial de professor e, some-se, ainda, a ciência da incógnita, do limite do porto de chegada das somas geradoras do conhecimento.

O caminho multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar aponta para o futuro; afinal. “Educar significa modelar o presente e lançar as bases para o futuro” [5]. Porém, não se pode incorrer no risco de rejeitar o passado, visto que entre o sistema antigo e as novas formas de ensino, tanto a um quanto às outras, inúmeras críticas podem ser feitas, e estas, por vezes, são positivas e, por outras, negativas.

Uma das críticas feitas por Japiassú à posição antiga do ensinar, certamente praticada em larga escala até hoje, recorre à formação de proprietários e não de pesquisadores, e, também, à distribuição das fatias de saber pelas mãos disciplinadoras e revendedoras de pacotes pedagógicos.

Um cuidado deve ser revelado. O antigo não foi de todo inútil e o novo não é a solução final. Abandonar o já feito, esquecê-lo, e, pior ainda, menosprezá-lo, é um erro gravíssimo, já que, entre outras práticas, recorta o contexto histórico da cultura e abandona a possibilidade da pesquisa e análise do que foi e do que não foi produtivo.

A inovação tende a ser bem vista, no entanto, ainda assim, deve produzir significado. Ela vem de encontro às novas possibilidades ofertadas pela tecnologia e pela diminuição das fronteiras informativas, possibilitando uma aquisição mais rápida do saber; de sorte que, a utilização de díspares e vários recursos faz-se forçosa, desde que conduzida pela mão de um educador.

A presença do educador é ponto pacífico no sistema escolar e dentro de um projeto interdisciplinar, porque cabe a ele o papel de guia do educando no rumo ao conhecimento, de facilitador da aprendizagem, de orientador da ultrapassagem dos caminhos já percorridos, em busca de novos desafios, sempre com o gosto de novas perspectivas para o aluno, para a escola e para si mesmo.

Professor que não sabe aprender, que não consegue, enfaticamente, ocupar o papel de aluno, não pode ser visto como um professor, pois, então, não provoca, não questiona, não desperta, não vivencia nem as dificuldades, nem as transformações.

Em vista disso, o professor deve trabalhar, caminhar para a educação que estimule a dúvida, que suscite a revisão de conhecimentos, que analise, transforme e subsidie o aluno a um despertar mais descerrado e amplo da realidade.

Este professor padece, antes de mais nada, da insatisfação pessoal pelo conhecimento já adquirido, pelos trabalhos já realizados, pelas técnicas dominadas. Necessita do

conhecimento amplo, sem fronteiras, sem preconceitos e em diversas direções. Proclama o gosto pelo que faz, para quem faz e porque faz. Há, consoante, de ser comprometido, engajado, participativo, obstinado, crítico, sensível, ou, sinteticamente, interdisciplinar.

Este professor interdisciplinar consegue ver no cânone machadiano inúmeras possibilidades para o desenvolvimento de um trabalho que abranja questões tanto intertextuais, quanto questões que vinculem o aprendizado de literatura com as demais disciplinas a que os alunos são expostos diariamente no ambiente escolar.

4. A *CARTOMANTE* EM PRÁTICA INTERDISCIPLINAR

Em *A cartomante* (1884), Machado de Assis traz à tona inúmeras questões como:

- o contexto histórico brasileiro em que se vislumbra o final do Império e o começo da República;
- escalonamento social;
- poder econômico;
- a preguiça e o acomodamento pessoal;
- a amizade;
- a traição;
- a hipocrisia social;
- misticismo.

Diante de tantas nuances apresentadas no conto, dentre outras existentes, o professor pode buscar o vínculo com outras disciplinas e trabalhar o intertexto por meio da própria literatura, da televisão, do cinema, da música, do videoclipe a fim de realçar a importância do texto de Machado de Assis, de explicar sua condição de cânone e de promover uma aprendizagem significativa, que objetive não só a formação sob o ponto de vista conteudístico, mas, também, do cidadão.

Longe de determinar um caminho, ou de incorrer no erro de apresentar receitas, sugerem-se mídias para o desenvolvimento de trabalho multidisciplinar com o conto machadiano em questão:

- **Literatura**

As aventuras de Tom Sawyer, Mark Twain

Dom Casmurro, Machado de Assis

O Primo Basílio, Eça de Queirós

Orgulho e Preconceito, Jane Austen

- **Cinema**

A Cartomante, Wagner de Assis e Pablo Uranga

Dom, Moacir Góes

Infidelidade, Adrian Lyne

Memórias Póstumas, Andre Klotzel

O Primo Basílio, Daniel Filho

Os gritos do silêncio, Rolland Joffé

- **Música**

Amor e Sexo, Rita Lee

Canção da América, Milton Nascimento

Eduardo e Mônica, Legião Urbana

Que país é esse?, Legião Urbana

- **TV**

Capitu, Luis Fernando Carvalho
O Primo Basílio, Daniel Filho
Confissões de Adolescente, Daniel Filho
Friends, David Crane e Marta Kauffman
Two and a half men, Chuck Lorre e Lee Aronsohn

• **Fotógrafos**

Alberto Henschel
Augusto César Malta de Campos
Augustus Morand
Dom Pedro II
Georges Leuzinger
Pierre Verger

• **Site**

<http://machado.mec.gov.br/>
http://pensador.uol.com.br/autor/machado_de_assis/6/
<http://www.dominiopublico.gov.br>
<http://www.livroclip.com.br>
<http://www.machadodeassis.net/>
<http://www.machadodeassis.org.br>
<http://www2.uol.com.br/machadodeassis/fim.html>

• **Youtube**

Biografia de Machado de Assis
<http://www.youtube.com/watch?v=TyxaEGkoemw>
Literatura Machado de Assis
http://www.youtube.com/watch?v=kK_qIEOzfiw&feature=related
Machado de Assis: Um Mestre na Periferia I
<http://www.youtube.com/watch?v=hln2xUIUs0Y&feature=related>
Machado de Assis: Um Mestre na Periferia II
<http://www.youtube.com/watch?v=yxgqYaB86hY&feature=related>
Machado de Assis: Um Mestre na Periferia III
<http://www.youtube.com/watch?v=oD3f2Pw2LcU&feature=related>
Machado de Assis - Parte 1
<http://www.youtube.com/watch?v=CPw664mzGpk&feature=related>
Machado de Assis - Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=mNo0_gDuXeE&feature=related
Patrícia Rizzo e Poeta - Machado de Assis-2
<http://www.youtube.com/watch?v=k0wMdOo0uww>
Rio antigo
<http://www.youtube.com/watch?v=fYsCzHWIMYw&feature=related>
Rio de Janeiro início do século XX
http://www.youtube.com/watch?v=_OdVuiRLWAI

5. CONCLUSÃO

Evidentemente, as sugestões apresentadas fazem parte de um pequeno material, particularmente voltado à temática do conto selecionado. Cabe a cada professor tendo como base o aluno, a escola, a comunidade com que trabalha, buscar as fontes literárias, cinematográficas, jornalísticas, econômicas e todas aquelas que possam servir como fontes intertextuais e multidisciplinares para tornar significativo o processo de ensino-aprendizagem que tome como base o cânone machadiano.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Bakhtin. **Problemas da poética de Dostoiévski**. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1981.
- [2] J. Kristeva. **Introdução à semiótica**. São Paulo, Perspectiva, 1974.
- [3] D. L. P. Barros e J. L. Fiorin. **Dialogismo, Polifonia, Intertextualidade: em torno de Bakhtin**. São Paulo, Edusp, 2003.
- [4] Z. Bernd. **Escrituras Híbridas: estudos em literatura comparada interamericana**. Porto Alegre, Ed. da Universidade / UFRGS, 1998.
- [5] C. Antunes. **Como transformar informações em conhecimento**. Petrópolis, Vozes, 2001.

Mídias digitais, redes sociais e cinema: um caminho para a formação docente.

Alexandre GUIMARÃES

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

Nickolas ANDRADE

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

Panmela FERNANDES

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

e

Valéria MARTINS

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

RESUMO

Há alguns anos, discute-se que a formação docente brasileira precisa ser reformulada já que o mundo mudou, assim como a clientela escolar. Entretanto, o que se vê na prática é que grande parte dos professores que ministram aulas nos cursos de Licenciatura mantém uma dinâmica de aulas pautadas, de forma geral, nas teorias advindas de uma longa lista de referências bibliográficas, muitas vezes ultrapassadas. É em função de um mundo a cada dia mais tecnológico e da utilização cada vez mais ampla de mídias diversas, que surge o cinema como uma possibilidade didático-metodológica no ambiente educacional. O cinema faz parte do dia a dia das pessoas, assim como faz parte da rotina dos alunos. Foi a partir dessa ideia que surgiu a proposta de trabalho que será aqui descrita. Por meio do filme **O Grande Gatsby** (2013), buscou-se a criação de uma releitura midiática da obra. Sendo o cinema uma ferramenta que mobiliza esquemas mentais e que se caracteriza por, normalmente, propiciar prazer espontâneo, almejava-se desenvolver propostas que os futuros professores da Educação Básica poderiam utilizar em suas práticas pedagógicas, práticas que absorvessem o aluno da Educação Básica de forma intensa, criando, em sala de aula, um clima de criatividade, de entusiasmo, de vibração e de construção de conhecimento. O projeto uniu mídia e tecnologia e demonstrou na prática como a literatura e o cinema podem ser trabalhados e reinventados em sala de aula e como temas transversais podem ser desenvolvidos de forma mais interessante e significativa para o educando.

Palavras-Chave: Formação Docente; Cinema; Ensino Superior.

1. INTRODUÇÃO

Há alguns anos, discute-se que a formação docente brasileira precisa ser reformulada já que o mundo mudou, assim como a clientela escolar. Entretanto, o que se vê na prática é que grande parte dos professores que ministram aulas nos cursos de Licenciatura mantém uma dinâmica de aulas pautadas, de forma geral, nas teorias advindas de uma longa lista de referências

bibliográficas, muitas vezes ultrapassadas, afastando-se, dessa forma, do dia a dia agitado, tecnológico e midiático dos alunos da Educação Básica.

Ora, se a clientela mudou, o professor, de todas as etapas da educação, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior, precisa mudar. Paulo Freire já alertava que “É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” [1]. O docente da Educação Básica, já em exercício, deve refletir sobre sua prática e verificar se está ou não atingindo todos os objetivos com seus alunos; se está ou não auxiliando na verdadeira formação de crianças e adolescentes que, hoje, estão inseridos em um mundo cada vez mais midiático e tecnológico. Da mesma forma, o professor que ministra aulas nos cursos de formação docente precisa alertar os futuros educadores sobre esta realidade e sobre as atuais necessidades do educando da Educação Básica.

Deve ainda, o professor pensar que

novas propostas pedagógicas se fazem necessárias indispensáveis e urgentes à pós-modernidade tocada a cada instante pelos avanços tecnológicos. Na era da computação não podemos continuar parados, fixados no discurso verbalista, sonoro, que faz o perfil do *objeto* para que seja *aprendido* pelo aluno sem que tenha sido por ele *apreendido*. [2]

2. DESENVOLVIMENTO

É em função desse mundo, a cada dia mais tecnológico e da utilização cada vez mais ampla de mídias diversas, que surge o cinema como uma possibilidade didático-metodológica. Entretanto, o educador tem de estar preparado para o uso de tal ferramenta, na medida em que “[...] o professor tem papel fundamental como mediador na utilização do filme e aprendizado do aluno”. [3]

sem dúvida as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual, e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar juntos e o estarmos conectados a distância. [4]

Docentes malformados, pouco informados, sem nenhum entusiasmo e com falta de amor pelos alunos usam ferramentas tecnológicas sem nenhum propósito evidente. Moran expõe que

Na verdade, atualmente, o que um educador sábio faz é repensar e, quando necessário, alterar as estratégias para que a aula não caia na monotonia. Inúmeros são os professores que reclamam por seus discentes utilizarem o celular durante a aula. Porém, isso normalmente acontece quando estão sendo propostas atividades enfadonhas e repetitivas. Aulas somente expositivas, por exemplo, podem ser um desestímulo completo para qualquer aluno. Desse modo, muitos são os discentes que se tornam desmotivados por terem aula com professores igualmente desmotivados.

O educador consciente da sua tarefa não deve esperar por estratégias milagrosas. Deve, sim, refletir, discutir com os colegas, criar propostas, desenvolver projetos e avaliar os resultados.

O cinema faz parte do dia a dia das pessoas, assim como faz parte da rotina dos alunos. Freire [5] já falava da necessidade de inserirmos o universo da televisão no ambiente escolar ao expor que debater “o que se diz e o que se mostra e como se mostra na televisão me parece algo cada vez mais importante”. O mesmo, dessa forma, pode ser feito com outra narrativa audiovisual, o cinema. Por que não utilizá-lo como ferramenta didático-pedagógica para trabalhar os temas transversais tão necessários para a formação plena e integral do cidadão? Segundo Piovesan, Barbosa e Costa, os “filmes possibilitam que o professor trabalhe vários conceitos, temas e significados utilizados na vida diária dos seus alunos”. [6]

Foi a partir dessa ideia que surgiu a proposta de trabalho que será aqui descrita. Por meio do filme **O Grande Gatsby** (2013), dirigido por Baz Luhrmann e baseado na obra literária homônima do escritor estadunidense F. Scott Fitzgerald, **The Great Gatsby**, buscou-se a criação de uma releitura midiática da obra.

3. O GRANDE GATSBY

Francis Scott Key Fitzgerald (1896 – 1940), popularmente conhecido pelo pseudônimo F. Scott Fitzgerald, iniciou sua carreira literária – formada por poemas, por contos, por romances e por roteiros – em 1920, com o romance **Este Lado do Paraíso (This Side of Paradise)**. Considerado

Passados cinco anos da publicação de sua primeira obra, o autor estadunidense, morando em Paris, compôs seu terceiro e, provavelmente, mais importante romance, **O Grande Gatsby (The Great Gatsby)**, por meio do qual, Fitzgerald apresenta criticamente aos seus leitores, o cotidiano da alta sociedade norte-americana.

O Grande Gatsby é um romance em que o autor concede pouca voz ao seu personagem principal, fato que torna Jay Gatsby, que

vive a época em que o sonho americano transformou-se em pesadelo, menos óbvio e mais misterioso.

A problemática social que tomou os Estados Unidos na década de 1920 é a época narrada no romance, fortemente marcada pelo Jazz, pelo Charleston, pela ampliação e pela vulgarização do automóvel. Época essa que é retratada com destaque para o pós I Guerra Mundial, para o materialismo, para a corrupção, para o crime organizado, para as assimetrias econômicas de uma sociedade composta por muitos pobres e por algumas pessoas que repentina e misteriosamente enriqueciam nesse ambiente, como Jay Gatsby.

Pela história do protagonista percebem-se incongruências entre o ser e o aparentar. Gatsby, um novo-rico, pretende mostrar-se como um intelectual, um grande empresário portador de uma fortuna inestimável, um herói de guerra, possuindo, entretanto, uma relação com o crime organizado, um forte egoísmo e, inclusive, uma ingenuidade.

Com esses contrastes, a ironia brota entre a seleção de palavras de Fitzgerald, de onde despontam a comicidade e a tragicidade em um antagonismo que possibilita ao autor desenvolver uma forte crítica social focada na decadência econômica e moral que refletem pejorativamente acerca do mito do sonho americano.

O romance de Fitzgerald foi trasladado para narrativa audiovisual em 1974, com a direção de Jack Clayton e atuação de, entre outros, Robert Redford e Mia Farrow como, respectivamente, Jay Gatsby e Daisy Buchanan.

Em 2013, com um orçamento milionário de US\$ 127.000.000,00, a Warner Bros, com a direção de Baz Luhrmann, adaptou **O Grande Gatsby** com Leonardo DiCaprio interpretando Jay Gatsby, Tobey Maguire assumindo o papel de Nick Carraway e Carey Mulligan no papel de Daisy Buchanan.

4. CINEMA E SALA DE AULA

O cinema, por muitas vezes, cria e perpetua

imagens, sons, vozes, diálogos, ações que podem ultrapassar os limites do comum e chegar a dimensões atemporais, nas quais diferentes imaginários são formados, representados e repetidos, até se fixarem nos olhos e mentes dos espectadores como fatos inegáveis, elaborando, então, numa espiral em movimento contínuo, a própria ideia do mito. [7]

No final do século XIX, no Salão Grand Café, em Paris, os irmãos Lumière com **L'Arrivée d'un Train à La Ciotat** que trazia a reprodução em movimento de um trem chegando a uma estação, e mais nove narrativas, deram início ao que hoje é chamado de *cinema*.

Por meio do cinema, o homem

cria e recria histórias, que nos conduzem tanto ao bem quanto ao mal, uma vez que libertam das fronteiras da imaginação enredos e tramas que, de algum modo, são comuns a todos nós. Isso desde que as imagens em movimento

modificaram a percepção do homem das noções de registro e representação. [8]

O ambiente das salas de projeção cinematográficas, em que os filmes são projetados em um ambiente sem luz e com forte sonoridade, conduz a atenção do espectador que experimenta a sensação de individualidade, para a narrativa audiovisual fazendo com que o mesmo interaja fortemente com ela ao ponto de, por vezes, ocupar o próprio lugar dos personagens.

Sendo o cinema uma ferramenta que mobiliza esquemas mentais e que se caracteriza por, normalmente, propiciar prazer espontâneo, almejava-se por meio das narrativas filmicas desenvolver propostas que os futuros professores da Educação Básica poderiam utilizar em suas práticas pedagógicas, práticas que absorvessem o aluno da Educação Básica de forma intensa, criando, em sala de aula, um clima de criatividade, de entusiasmo, de vibração e de construção de conhecimento.

Para Angélica Piovesan, Livia Barbosa e Sara Bezerra Costa, em *Cinema e Educação*, “Os filmes possibilitam que o professor trabalhe vários conceitos, temas e significados utilizados na vida diária dos seus alunos.” [9]

Tendo em vista que o cinema pode ser considerado, também, um instrumento pedagógico, retoma-se as autoras que afirmam:

O cinema em sala de aula pode ser utilizado como ferramenta pedagógica para ajudar no ensino-aprendizagem. Segundo Carmo (2003), educar pelo cinema ou utilizar o cinema no processo escolar é ensinar a ver diferente, é educar o olhar, decifrar os enigmas da modernidade na moldura do espaço imagético. [10]

Deve-se levar em consideração que as próprias leis que regem a Educação Básica brasileira, dentre elas a **Lei de Diretrizes e Bases e Os Parâmetros Curriculares Nacionais** destacam fortemente a utilização de várias linguagens, além da verbal oral e escrita, no ambiente escolar.

Por meio do cinema, há a possibilidade de ampliar o potencial, inclusive crítico, da leitura dos alunos, além de ofertar aos mesmos uma possibilidade de ampliação de conhecimento de outros mundos, outras culturas, outras realidades através de sentidos que não são destacados no ato da leitura verbal.

As narrativas filmicas têm, como uma de suas características, a estreita relação entre linguagens, especificamente entre a visual e sonora. Faz-se necessário destacar, entretanto, que essas duas linguagens são repletas de nuances significativas em suas estruturas sintáticas, nuances que são amplificadas quando as duas dialogam a favor de uma intencionalidade criativa.

A linguagem visual faz parte da história da humanidade. Por meio das pinturas rupestres, os povos da antiguidade deixaram registradas algumas de suas formas de ver e pensar o mundo. Com a evolução das técnicas e das tecnologias, a escrita imagética foi alterando-se e com aparatos como a Lanterna Mágica, o Fenacitoscópio, o Praxinoscópio, o Cinetoscópio e, finalmente, o Cinematógrafo, a imagem ganhou movimento.

As mesmas pesquisadoras já citadas afirmam que

É necessário aprender a ler as imagens, e é aqui que começa o trabalho do educador, do professor. Entretanto, vemos que o cinema pode cumprir um papel saudável e esclarecedor no processo de escolarização. Não há como compreender a comunicação imagética sem o pensamento, sem o esforço intelectual. O acesso fácil às imagens não quer dizer um fácil entendimento de suas formas. [11]

Uma imagem estática, como é o caso da fotografia e da pintura, possibilita uma grande variedade de leituras, evidentemente em função do arcabouço cultural do seu leitor. O mesmo ocorre com a imagem em movimento que, além de gerar significado com a própria imagem, altera as significações quando há a somatória do movimento.

Recursos como alterações de foco, de profundidade de campo e de enquadramentos são básicos para a construção das narrativas filmicas e, por mais que tenham em alguns casos significados preestabelecidos, as incontáveis formas de edição podem conceder significados particulares para cada fragmento cinematográfico.

O mesmo processo ocorre com a linguagem sonora que abrange vozes, músicas, ruídos e que somados ampliam o significado dos filmes cinematográficos, o que é extremamente interessante como instrumento pedagógico para a formação de um espectador e, portanto, de um leitor crítico.

5. UMA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO SUPERIOR

Angélica Piovesan, Livia Barbosa e Sara Bezerra Costa afirmam que

Um mesmo filme pode ser analisado de diferentes formas conforme o enfoque que lhe seja dado, dependendo de quem o estiver utilizando. O filme pode ser utilizado pelos professores para trabalhar determinados assuntos em sala de aula como também pode ser utilizado para trabalhar a opinião do professor sobre determinada questão. Daí a importância do professor saber lidar com essa ferramenta, tanto como mediador como espectador. [12]

Tendo em vista as diversas possibilidades de leitura das obras cinematográficas, sua possibilidade de ampliação de repertório cultural, seu significativo papel de estimulação para diferentes formas textuais e, evidentemente não deixando de lado os aspectos legais da educação brasileira, desenvolveu-se um projeto didático-pedagógico em que, inicialmente, graduandos do curso de Letras foram ao cinema para assistir ao filme **O Grande Gatsby**.

A narrativa filmica, que tem como base um romance escrito em 1925, que descreve a vida da alta sociedade e que faz uma crítica ao “sonho americano”, inicia-se quando Nick Carraway

(interpretado por Tobey Maguire) expõe grande curiosidade por seu vizinho, o milionário Jay Gatsby (vivido por Leonardo DiCaprio), cuja fortuna é motivo de dúvidas de todas as pessoas que frequentavam a mansão de Gatsby. Após ser convidado para uma das vistosas festas de Jay, surge uma grande amizade entre eles, a partir da qual Nick descobre que Gatsby tem uma antiga e profunda paixão por sua prima, Daisy Buchanan (interpretada por Carey Mulligan). É interessante ressaltar que, por espontânea vontade, vários alunos decidiram fazer, também, a leitura da obra original de Fitzgerald.

Posteriormente, houve uma mesa-redonda a fim de promover reflexões sobre o filme e o livro. A presente mesa foi composta por quatro professores, entre eles: um professor da área de Comunicação com larga experiência e trabalhos publicados com temas como Teoria da Comunicação, Comunicação de Massa e Narrativas Audiovisuais, que ocupou-se de explorar as questões referentes ao universo da comunicação, do cinema e do videoclipe; uma professora da área de Literatura de Língua Inglesa, com diversas pesquisas e publicações que tratam de temas da Literatura Inglesa e da Literatura Norte-americana, que explanou sobre as questões acerca da contextualização histórica e literária da obra de Fitzgerald; um professor que transita entre as áreas de Comunicação e de Letras, com diversas pesquisas e trabalhos publicados com destaque para o diálogo entre essas áreas, que tratou de questões como a leitura da imagem, a narrativa audiovisual e as diversas possibilidades de diálogo da Literatura com outras linguagens; uma professora, condutora de todo o processo, que transita entre as áreas de Pedagogia e de Letras, com larga experiência pedagógica em todas as etapas da educação escolar, a saber: Educação Infantil, Educação Básica, Ensino Médio, Graduação e Pós-Graduação *Lato Sensu*.

Coube a essa profissional, a tarefa de relacionar todos os posicionamentos dos professores e conduzi-los de tal forma para que os alunos presentes pudessem compreender como a somatória dos diversos pontos de vista pode unir-se em prol de um projeto pedagógico, voltado ao público da Educação Básica.

Durante esse debate, entre professores de diversas áreas e educandos, os futuros professores tiveram a chance de narrar suas impressões sobre o longa-metragem, sobre a obra original, fizeram reflexões acerca da produção da adaptação para o cinema e chegaram à conclusão, já explicitada por Johnson, de que “com uma imagem visual, o espectador tem a ilusão de perceber objetos representados como se fossem os objetos mesmos, mas com a linguagem escrita, o leitor pode criar sua própria imagem mental dos acontecimentos narrados”. [13]

Dessa forma, os estudantes ganharam voz, puderam refletir e se expressar. Entre os alunos, destacou-se um que desenvolveu o trabalho em conjunto com os professores e, além de participar como plateia no dia da mesa-redonda, acompanhou criticamente todas as etapas do projeto em torno do filme **O Grande Gatsby**. De acordo com Paulo Freire, a possibilidade de reflexão e expressão é a primeira condição para que o indivíduo possa

assumir “um ato comprometido” [14] na sociedade da qual faz parte.

Nesse momento, surgiram, primeiramente, questões sobre a validade, a adequação e a originalidade da adaptação da obra para o cinema. Várias outras obras nascidas nas páginas literárias e migradas para o cinema fizeram parte de uma longa discussão.

As diversas obras da personagem Harry Potter e **O Senhor dos Anéis** foram discutidos, em profundidade, por alunos e professores que experimentalizaram tanto a leitura da obra literária quanto da obra cinematográfica. Diversas questões, como a escolha de personagens, a seleção de fragmentos que compuseram ou deixaram de compor os filmes e a fidelidade às histórias originais, ganharam espaço e geraram algumas controvérsias no diálogo aberto e franco estabelecido entre professores e alunos.

A relação estabelecida entre docentes e discentes durante a atividade vai de encontro com o pensamento Freireano que acredita que “É vivendo com lucidez a tensa relação entre autoridade e liberdade que ambas descobrem não serem necessariamente antagônicas uma da outra”. [15]

No computo geral, chegou-se a conclusão de que literatura e cinema são linguagens diferentes que se valem de mídias igualmente diferentes. Cada uma delas possui sintaxes e características próprias que muitas vezes não podem ser transladadas para outras linguagens. Chegou-se ao consenso, também, de que a passagem de uma narrativa para outra linguagem não necessita ser fidedigna e esse não é um traço pejorativo, como muitas vezes é analisado pelo senso comum.

A partir de **O Grande Gatsby**, foram levantados questionamentos sobre o desejo de uma vida melhor, sobre prosperidade, luxúria, riqueza, consumo, materialismo, amor e sobre crime organizado. Essa pluralidade de leituras e as relações dialógicas surgidas vão de encontro ao pensamento de Paulo Freire que dita: “O sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como inconclusão em permanente movimento na História”. [16]

Na sequência, após a mesa-redonda, os graduandos foram orientados a criarem uma releitura da obra, em forma de um videoclipe de no máximo um minuto, e a, posteriormente, postarem os mesmos em uma página do Facebook, cujo nome era *Releitura Gatsby*, aberta para esta finalidade. A página do Facebook ultrapassou o número de duzentos e cinquenta seguidores, sendo esse público formado basicamente por graduandos e licenciandos de Letras, graduandos de Publicidade e Propaganda e, também, por professores com experiência nos mesmos cursos.

Criados e postados os vídeos, que estavam, em sua maioria, coerentes com a proposta de trabalho, foi igualmente

interessante a leitura dos comentários de vários alunos e professores sobre as produções postadas.

A abertura de mais um espaço de discussão ampliou as questões levantadas durante a mesa-redonda e, em função da própria mídia utilizada, concedeu mais tempo e possibilidade de interações entre os alunos.

Como última etapa, os discentes reuniram-se uma vez mais para outra mesa-redonda, composta pelos mesmos professores já citados, para discutirem o processo de criação dos vídeos e as diversas possibilidades de interpretação que cada um teve para confeccionar seu próprio videoclipe.

Um aspecto interessante dessa última etapa foi o fato do aluno exibir sua narrativa audiovisual para uma plateia presente, não mais virtual, e ser questionado pela mesma. Essa atividade concedeu aos alunos a possibilidade de discutir suas ideias, suas etapas de composição e seus pontos de vista para uma reescrita da obra de Fitzgerald.

Freire dita que

uma educação progressista jamais pode em casa ou na escola, em nome da ordem e da disciplina, castrar a altivez do educando, sua capacidade de opor-se e impor-lhe um quietismo negador do seu ser. É por isso que devo trabalhar a unidade entre meu discurso, minha ação e a utopia que me move. É neste sentido que devo aproveitar toda oportunidade para testemunhar o meu compromisso com a realização de um mundo melhor, mais justo, menos feio, mais substantivamente democrático. [17]

De acordo com Balázs [18], quando se assiste a um filme, normalmente, o indivíduo faz uma interação com o longametrage e se identifica com ele e, o nível desse processo de interação reflete diretamente na influência que se sofre do mesmo, da mesma forma que é variável em função do nível de percepção e da realidade de cada pessoa.

Por fim, é interessante comentar, ainda, que diversos foram os vídeos que, de uma forma ou de outra, trataram das intensas manifestações que tomaram o Brasil em meados do ano de 2013. O sonho americano aproximou-se, assim, do sonho brasileiro de justiça, de igualdade e de qualidade dos serviços públicos.

A atividade, por fim, proporcionou a troca de experiências e de conhecimentos entre professores e alunos e entre os próprios estudantes, estando, assim, a proposta desenvolvida de acordo com uma educação dialógica. É muito proveitoso quando a

oposição entre docentes e discentes é superada de tal maneira que se fazem “ambos, simultaneamente, educadores e educandos”. [19]

6. CONCLUSÃO

O projeto, desta forma, uniu mídia e tecnologia e demonstrou na prática como o cinema pode ser trabalhado em sala de aula e como, a partir dele, temas transversais podem ser desenvolvidos de forma mais interessante e significativa para o educando.

Lembre-se que para Freire,

A educação tem sentido porque o mundo não é necessariamente isto ou aquilo, porque os seres humanos são tão *projetos* quanto podem ter projetos para o mundo. A educação tem sentido porque mulheres e homens aprenderam que é aprendendo que se fazem e se refazem, porque mulheres e homens se puderam assumir como seres capazes de saber, de saber que sabem, de saber que não sabem. De saber melhor o que já sabem, de saber o que ainda não sabem. A educação tem sentido porque, para serem, mulheres e homens precisam de estar sendo. Se mulheres e homens simplesmente fossem não haveria porque falar em educação. [20]

Diante dessas constatações, portanto, cabe ao professor dos cursos de formação docente criar um ambiente com elementos motivacionais e propor atividades que estabeleçam uma relação coerente entre teoria e prática e que, realmente, sejam significativas para a Licenciatura, como foi o caso da atividade descrita nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] [4] P. Freire. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura). p. 39.
- [2] P. Freire. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo, Editora UNESP, 2000. p. 121.
- [3] A. Piovesan, L. Barbosa e S. B. Costa. **Cinema e Educação**. In: Colóquio EAD comunicação, 2010, Aracaju. Colóquio EAD comunicação, 2010. p.06.
- [4] P. Freire. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo, Editora UNESP, 2000. p. 22.
- [5] P. Freire. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura). p. 139.
- [6] A. Piovesan, L. Barbosa e S. B. Costa. **Cinema e Educação**. In: Colóquio EAD comunicação, 2010, Aracaju. Colóquio EAD comunicação, 2010. p.01.
- [7] A. H. T. Guimarães e R. de O. Batista. Cinema: perpetuando e criando mitos. In: BULFINCH, Thomas. **O livro da mitologia**. São Paulo, Martin Claret. 2013. p. 589.

- [8] A. H. T. Guimarães e R. de O. Batista. Cinema: perpetuando e criando mitos. In: BULFINCH, Thomas. **O livro da mitologia**. São Paulo, Martin Claret. 2013. p. 590-1.
- [9] A. Piovesan, L. Barbosa e S. B. Costa. **Cinema e Educação**. In: Colóquio EAD comunicação, 2010, Aracaju. Colóquio EAD comunicação, 2010. p.01.
- [10] A. Piovesan, L. Barbosa e S. B. Costa. **Cinema e Educação**. In: Colóquio EAD comunicação, 2010, Aracaju. Colóquio EAD comunicação, 2010. p.06.
- [11] A. Piovesan, L. Barbosa e S. B. Costa. **Cinema e Educação**. In: Colóquio EAD comunicação, 2010, Aracaju. Colóquio EAD comunicação, 2010. p.06.
- [12] A. Piovesan, L. Barbosa e S. B. Costa. **Cinema e Educação**. In: Colóquio EAD comunicação, 2010, Aracaju. Colóquio EAD comunicação, 2010. p.07.
- [13] R. Johnson, Randal. **Literatura e Cinema** - Macunaíma: do modernismo na literatura ao cinema novo. São Paulo, T. A. Queiroz, 1982. p. 07.
- [14] P. Freire. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979 (Coleção Educação e Comunicação vol. 1). p. 16.
- [15] P. Freire. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo, Editora UNESP, 2000. p. 35.
- [16] P. Freire. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura). p. 136.
- [17] P. Freire. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo, Editora UNESP, 2000. p. 33-4.
- [18] B. Balázs. Nós estamos no filme. Em: I. Xavier (org.). **A experiência do cinema**: antologia. Rio de Janeiro, Edições Graal, 2003.
- [19] P. Freire. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2005. p. 67
- [20] P. Freire. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo, Editora UNESP, 2000. p. 40.

Snow White and the Seven Dwarfs: a educação interdisciplinar e transmidiática.

Alexandre GUIMARÃES

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

Débora SILVA

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

e

Valéria MARTINS

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

RESUMO

É consenso entre os estudiosos dos contos de fadas que o texto mais antigo que apresenta as temáticas presentes em *Branca de Neve* é de autoria do italiano Giambattista Basile. Trata-se de *La schiavoletta*, cuja temática central é a inveja que uma rainha tem da beleza de sua sobrinha. O texto faz parte da obra *Il Pentamerone*, publicada em Nápoles, entre os anos de 1634 e 1636.

A presente obra foi popularizada mundialmente pelo filme dos Estúdios Disney e, hoje, faz parte da história da infância de grande parte da população do mundo ocidental.

Pretende-se, a partir da narrativa cinematográfica de 1937, desenvolver, junto com educandos da Educação Básica, um projeto interdisciplinar e transmidiático com o intuito da efetivação de um processo de ensino-aprendizagem significativo.

Palavras-Chave: Branca de Neve e os Sete Anões; Interdisciplinaridade; Transmídia.

1. INTRODUÇÃO

Foi no seio de uma empresa inovadora que surgiu a adaptação filmica *Branca de Neve e os Sete Anões*, versão do conto mais amplamente difundida na atualidade.

Antecedendo – ou anunciando – o *boom* da empresa, o filme abriu portas, no que diz respeito ao cinema, para uma nova maneira de fazer animações; e no que diz respeito aos contos de fadas, para novas maneiras de ler e interagir com a narrativa das histórias.

Branca de Neve e os Sete Anões, dirigido por David Hand e produzido por Walt Disney, é lançado em 21 de dezembro de 1937 no teatro Carthway, Hollywood. Como destacado no cartaz de divulgação do filme, trata-se da primeira animação longa metragem dos estúdios; é, na verdade, a primeira animação longa metragem em inglês da história do cinema.

2. SNOW WHITE AND THE SEVEN DWARFS

De acordo com Neal Gabler, em *Walt Disney: O Triunfo da Imaginação Americana* (2006) [1], o projeto para a elaboração do filme é iniciado em meados de 1930, momento em que os irmãos Disney decidem expandir sua marca e gerar lucros que animações curta metragem não trariam.

Em maio de 1933, após descartar títulos como *Alice no País das Maravilhas*, *Iliada* e *Odisseia*, Walt Disney decide investir no conto *Branca de Neve*. Diretores e investidores do cinema criticam a escolha alegando que tal projeto não atrairia o público.

Sobre sua própria escolha, Walt Disney justifica: *Branca de Neve* “It was well known and I knew I could do something with seven screwy dwarfs”. [2]

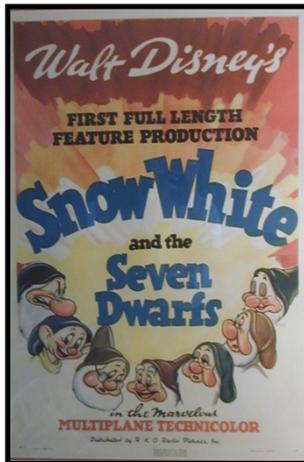
Ainda mencionando Gabler, Walt Disney teve motivos pessoais para se identificar com *Branca de Neve* uma vez que o conto tem temáticas que estiveram presentes em sua infância: pais tiranos, trabalho árduo e repetitivo e promessa de utopia.

Como exposto nos créditos iniciais do filme, a produção é baseada na *Branca de Neve* dos irmãos Grimm. Entretanto, sabe-se que outras versões também serviram de inspiração para Disney. É o caso de um filme de 1916 estrelado por Marguerite Clark e de uma peça do mesmo ano, escrita por Winthrop Ames e Jessie Braham White.

Para a produção do filme, Walt Disney faz uso de *Technicolor*, um processo de coloração inventado em 1916, que inicialmente funcionava a partir da combinação de filtros vermelhos e verdes, lentes e prismas. O *Technicolor* utilizado em *Branca de Neve e os Sete Anões* é uma versão mais sofisticada desse processo, tecnologia sobre a qual Disney deteve direitos de uso exclusivo durante dois anos após seu lançamento. [3]

O uso de um processo *Technicolor* mais moderno foi amplamente divulgado pelos estúdios Disney quando do lançamento do filme. Na verdade, alguns cartazes de divulgação de *Branca de Neve e os Sete Anões* parecem destacar a

tecnologia e o fato de a animação ser a primeira longa metragem do cinema tanto quanto (ou talvez mais que) a história de Branca de Neve propriamente dita. As imagens a seguir ilustram:



Cartaz de divulgação do filme (1937).

O cartaz apresenta o nome do filme e imagens dos anões. Dois textos completam a imagem:

- *Walt Disney's First Full Length Feature Production.*
- *In the Marvelous Multiplane Technicolor.*



Cartaz de divulgação do filme (1937).

O cartaz apresenta uma combinação de imagens (anões, Branca de Neve, animais e quarto dos anões) e textos:

- *The Miracle of the Movies to amaze you, charm you and thrill you.*
- *Walt Disney's First Full Length Feature Production.*
- *The most astonishing new thing since movies were born.*

Ao longo dos anos, *Branca de Neve e os Sete Anões* recebeu diversas indicações e premiações em eventos de cinema nos Estados Unidos e no mundo, como ilustrado na tabela abaixo:

Ano	Evento e Categoria	Resultado
1938	Oscar; Melhor Música	Indicado
1938	National Board of Review; 10 melhores filmes	Vencedor

1938	Festival de Filme de Veneza; Troféu de Arte	Vencedor
1939	Oscar; Oscar Honorário	Vencedor
1939	Associação de Críticos de Nova Iorque; Prêmio Especial	Vencedor
1977	Grammy; Melhor Álbum Infantil	Indicado
1987	Calçada da Fama, estrela do filme é incluída na calçada	Vencedor
1987	Prêmio da associação de cartunistas; Prêmio Especial	Vencedor
1989	National Film Preservation Board; Filme Nacional	Vencedor
2001	DVD Exclusive Awards (premição de DVDs); Melhor Seleção Bônus, Melhor Design, Melhor Remasterização	Vencedor, Indicado, Indicado
2002	Academia de Ficção Científica, Filmes de Terror e Fantasia; Melhor Relançamento de Filme Clássico	Vencedor

De acordo com o site Box Office Mojo [4], a produção de *Branca de Neve e os Sete Anões* contou com um orçamento de aproximadamente 2 milhões de dólares e rendeu, até os dias de hoje, um total de 185 milhões de dólares, tornando-se a décima maior bilheteria da história.

3. SNOW WHITE AND THE SEVEN DWARFS ENTRE MÍDIAS

Os contos de fadas estão entre nós há centenas de anos. Princesas, bruxas e outras incontáveis personagens, inicialmente pertencentes à tradição popular de contar histórias oralmente, foram criadas e recriadas com o passar dos tempos e percorreram um longo caminho antes de invadirem o imaginário dos homens e mulheres da atualidade.

Justamente por conta de sua extensa história e dada à escassez de vestígios arqueológicos que sirvam de registro sobre como e quais histórias eram contadas nos primórdios da civilização, pensar em definições exatas sobre o que são e como surgiram esses contos de fadas é tarefa quase impossível.

Os contos de fadas que hoje conhecemos no Ocidente têm suas origens numa longa história que data da pré-história, passa pela Idade Média e chega ao período de 1450 a 1700, momento em que avanços linguísticos, como a oficialização de línguas nacionais; e tecnológicos, como a invenção da imprensa escrita, propiciam meios para que o conto literário passe a existir. Obviamente, a produção de contos literários absorve muitos dos aspectos contidos nos contos orais populares.

A partir da disseminação dos contos, artistas de diferentes áreas também se debruçam sobre o gênero, criando para os contos versões em novas mídias: pode-se mencionar, por exemplo, Tchaikovsky (1840-1893) com suas adaptações de *A Bela Adormecida* (1890) para a música clássica e o ballet.

Mais adiante, em 1937, quando do lançamento de *Branca de Neve e os Sete Anões* por Walt Disney, a maior revolução pela qual passa o gênero dos contos de fadas é iniciada.

Tomando por base a versão literária escrita pelos irmãos Grimm, à qual somam-se uma adaptação do texto feita para o cinema (1916), e outra feita para o teatro (1916), Disney compõe um filme com características mais cômicas e românticas, moldando a narrativa de maneira a atrair mais espectadores e, também, maior visibilidade e lucros para o estúdio criado em 1923.

A fórmula se revela eficiente e abre portas para tantos outros contos de fadas que são transformados em filmes pela mesma empresa. O sucesso desses filmes vai além das telas de cinema e faz com que brinquedos, jogos, roupas e produtos em geral sejam lançados. Ao mesmo tempo, talvez por conta do sucesso obtido pela Disney, outras empresas de variadas áreas de atuação começam a investir em produções inspiradas no gênero.

Com essas transformações, é conferida ao gênero uma dimensão de expansão e comercialização das histórias em diferentes mídias que, de acordo com Maria Tatar [5], tem devolvido aos contos a sua propriedade de atrair diferentes gerações:

These days fairy tales are passed on to us through what the media gurus call multiple “delivery systems”, and the stories have reclaimed their multigenerational appeal. Children can read versions of *Little Red Riding Hood* by the Brothers Grimm, but also by Jon Scieszka; adolescents can watch Catherine Hardwicke’s *Little Red Riding Hood*, featuring Amanda Seyfried, or take in the camp version of her story with Reese Witherspoon; and adults can get their dose of that same story from Angela Carter’s *Company of Wolves* or Anne Sexton’s poem in *Transformations*. And now we have new versions like ABC’s *Once Upon a Time* that aim not only to tell the story but also to draw viewers into the glow of a virtual reality constructed around fairy-tale narratives.

Aproximadamente 20 anos após o lançamento de *Branca de Neve e os Sete Anões*, extensões da história para outros tipos de mídia começam a ser lançadas. É o caso, em 1955, de *Snow White Scary Adventures*, atração em *Disneyland*; em 2001, do jogo *Snow White and the Seven Dwarfs* para videogame e, iniciado em 2012, *Seven Dwarfs Mine Train*, atração híbrida, com trechos escuros e abertos, que contará a história dos anões de Branca de Neve e substituiu *Snow White Scary Adventures* no *Magic Kingdom*, em Orlando.

O termo *transmídia* é concebido em 1991 pela norte-americana Marsha Kinder, professora da Universidade do Sul da Califórnia. Inicialmente é utilizado no estudo das franquias do cinema, histórias lançadas em várias partes e expandidas para outras mídias.

De acordo com Kinder, as franquias do cinema são, na verdade, “transmedia supersystems...[that] position consumers as powerful players while disavowing commercial manipulation” [6].

Por super sistemas *transmídia* a autora entende o agrupamento de mídias distintas – cinema, televisão, videogames – no contar e pagar de uma história.

Sobre o desmembrar da manipulação comercial, pode-se afirmar que é um processo gerado por conta da possibilidade de leitura dupla que os super sistemas *transmídia* oferecem: uma passiva, que acontece quando o consumidor assiste ao filme, e outra interativa, experimentada, por exemplo, através do ato de jogar um videogame. Assim sendo, o público passa a participar do ato de construir a história que é consumida.

Há mais de 20 anos, a previsão de Kinder era que esses super sistemas *transmídia* se tornassem cada vez maiores e mais abrangentes e que, conseqüentemente, o público passasse a ter mais envolvimento com o processo de contar histórias. Na atualidade, o estudo de *transmídia* confirma a precisão desse raciocínio.

Hoje, o termo criado por Marsha Kinder é frequentemente complementado pela palavra *narrativa*. Temos, então, *narrativas transmídia*. Mais do que falar em mídias agrupadas, fala-se em mídias que se complementam, cada uma com igual importância, a fim de contar e/ou pagar uma história.

As narrativas *transmídia* acontecem quando diferentes mídias se interligam com o objetivo de obter um produtor final: contar uma história.

É importante destacar a diferença entre adaptações e *transmídia*:

Historically, new versions of texts tended to take the form of adaptations – transferring a story from one medium to another [...]. Increasingly, multiple versions of texts are being generated as parts of interconnected and coordinated networks constructed by media conglomerations. In these transmedia networks, the same core story is dispersed and delivered across a range of media and a variety of formats [...]. Instead of a succession of independent representations of a story [...], versions in different media are conjoined in ways that resemble series narratives, with each component offering new information. [7]

Pode-se inferir que a expansão de histórias para diversas mídias torna possível a ampliação de públicos-alvo e, conseqüentemente, sua utilização em um processo educacional interdisciplinar.

4. PROPOSTA INTERDISCIPLINAR E TRANSMIDIÁTICA.

É na Europa dos anos 1960, principalmente na França e na Itália, que surge o movimento da interdisciplinaridade [8], que defende um processo de ensino-aprendizagem calcado em uma visão da totalidade e não da fragmentação dos conhecimentos.

A interdisciplinaridade traz a possibilidade do restabelecimento da unidade do saber, abarcando, sem disparidades, as diversas áreas deste mesmo saber.

Deve distinguir-se que a efetivação da aprendizagem dos conhecimentos só se dará de modo efetivo se produzir significado, ou seja, se permitir que o aluno relacione o que está aprendendo com conhecimentos e experiências que já possui; que o envolva como pessoa; que o incentive a perguntar, a comunicar, a debater, a trabalhar em equipe; e que amplie o seu mundo.

Destacando a união do conhecimento, imediatamente pensa-se em um saber que tenha conotações universais, que não anule o pessoal, mas valorize uma atitude de diálogo, de troca de ideias e informações; atitude que só se faz existente quando não há a predominância do exclusivismo e não se teme a dúvida, a incerteza.

Uma das motivações do aprender vem justamente de encontro ao desejo de adentrar ao desconhecido, todavia, ao enfrentá-lo, o homem confronta a própria ignorância, a qual só pode sanar-se com o questionar e o buscar do conhecimento.

A ignorância não é correlata de uma percepção pejorativa, ao contrário, ela é a matriz das dúvidas, da incompletude humana; o desafio posto, que, se aceito, direciona o homem à tentativa, utópica, da perfeição.

Entretanto, expor-se a própria incerteza pressupõe uma postura crítica e autocrítica, um preceito comprometido e corajoso, além de um engajamento instruído da condição inicial e, some-se, a ciência da incógnita, do limite do porto de chegada das somas geradoras do conhecimento.

No cenário contemporâneo, nossos alunos estão postados diante de diversas mídias e de diversas linguagens. O resgate do Conto de Fada e de sua reescrita, tomando como base diversas disciplinas e diferentes mídias, é um caminho de efetivação do fazer educacional.

É a partir destas convicções que um professor do Ensino Fundamental II, etapa da Educação Básica brasileira na qual os alunos têm entre 11 e 14 anos, poderia trabalhar com a recriação da obra *Branca de Neve e os Sete Anões* utilizando diferentes linguagens, muito diferentemente da maioria dos professores que continuam a cobrar a interpretação e a compreensão de obras por meio de provas escritas.

O educando, de modo geral, rejeita a aula monológica, puramente expositiva, que parte, quase que exclusivamente, da enunciação do professor ou do autor do livro didático. Em muitos casos, há uma disposição para aprender, para ler, para debater textos, para compartilhar sentidos, porém, torna-se indispensável que se mude o tratamento dado a essas atividades.

Dessa forma, inicialmente, depois da exibição da obra, o docente poderia pedir para que os alunos falassem das impressões que a obra causara em cada um, dando voz aos educandos para que, inclusive, eles refletissem sobre as diferentes interpretações entre eles mesmos depois de terem assistido à obra.

Ao longo desse primeiro momento, o educador poderia, ainda, verificar quais são as memórias que os alunos têm de *Branca de Neve e os Sete Anões* de sua infância. Seria uma excelente oportunidade para mostrar aos alunos que obras lidas ou assistidas em diferentes momentos de vida podem ser interpretadas ou reinterpretadas de forma diferente.

A seguir o docente poderia dividir a sala em sete grupos e solicitar que cada grupo fizesse a releitura da obra em função de diversas linguagens escolhidas pelo professor. Nessa etapa do processo, o educador explicaria que a tarefa seria criar uma paráfrase ou uma paródia, cujos enredos recontariam a narrativa de Walt Disney.

O grupo 1, em diálogo com as disciplinas da área de artes, poderia recriar a obra por meio da criação de uma música, cujo estilo musical ficaria à escolha dos alunos.

O grupo 2, em diálogo com as disciplinas da área de história e geografia, escreveria uma notícia de jornal cuja característica central seria o sensacionalismo.

O grupo 3, em diálogo com as disciplinas da área esportiva e de matemática, montaria um jogo de tabuleiro contendo perguntas e respostas sobre a trajetória de Branca de Neve.

O grupo 4, em diálogo com as disciplinas da área de artes, 4 faria uma adaptação da obra para o teatro, trazendo a narrativa para o mundo atual tecnológico.

O grupo 5, em diálogo com as disciplinas da área de artes, criaria uma história em quadrinhos sobre a obra de Disney, mas com as características dos desenhos de muros grafitados.

O grupo 6, em diálogo com as disciplinas da área de história, de geografia e de artes, montaria peças publicitárias que além de venderem determinado produto, que ficaria à escolha dos discentes, teriam a missão de narrar a vida de Branca de Neve.

O grupo 7, em diálogo com as disciplinas da área de artes, apresentaria a narrativa de Disney por meio de um espetáculo de stand-up comedy.

Por fim, o professor poderia propor aos discentes um novo olhar para as recriações, mostrando aos alunos que as recriações não devem ser vistas como uma mera imitação empobrecida ou um simples resumo da obra original, mas, sim, uma criação em um novo contexto. Uma linguagem não é melhor do que a outra. Cada linguagem representa simplesmente uma maneira diferente de atingir o receptor.

5. CONCLUSÃO

Algumas narrativas que hoje chegam ao público de maneira transmidiática nem sempre foram originalmente concebidas em tais moldes, entretanto, narrativas transmídia bem sucedidas proporcionam ao público uma experiência mais profunda e contínua de contato com as histórias.

Dessa união do processo educacional interdisciplinar com a utilização de várias mídias e, conseqüentemente, várias linguagens certamente há de refletir um aprendizado mais significativo para o adolescente.

References

[1] N. Gabler. **Walt Disney: The Triumph of American Imagination**. Nova Iorque: A.A Knopf, 2006.

[2] N. Gabler. **Walt Disney: The Triumph of American Imagination**. Nova Iorque: A.A Knopf, 2006.

[3] D. Smith, **Updated Official Encyclopedia: Disney from A-Z**. Orlando: Disney Editions, 1998.

[4] <http://www.boxofficemojo.com/movies/?id=snowwhite.htm>
(Acesso em 08.03.13)

[5] M. Tatar, **Enchanted Hunters: The Power of Stories in Childhood**. Nova Iorque: W. W. Norton & Company, Inc, 2009.

[6] M. Kinder, **Playing with Power in Movies, Television, and Video Games: From Muppet Babies to Teenage Mutant Ninja Turtles**. Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press, 1991.

[7] R. Kimberley, **Children's Literature, A Very Short Introduction**. 2011.

[8] I. C. A. Fazenda, **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.

Jogos interdisciplinares em sala de aula: uma possibilidade didático-metodológica eficiente, significativa, dinâmica e divertida

Palloma JESUS

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua Piauí, 143, 2º andar, 01241-001
São Paulo, São Paulo, Brasil

Rafaela QUESADA

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua Piauí, 143, 2º andar, 01241-001
São Paulo, São Paulo, Brasil

e

Valéria MARTINS

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua Piauí, 143, 2º andar, 01241-001
São Paulo, São Paulo, Brasil

RESUMO

O sistema educacional brasileiro solicita cada vez mais práticas pedagógicas que incentivem o aluno a realmente envolver-se com o processo de ensino-aprendizagem e que façam com que os educandos estabeleçam relação entre o que estudam na escola e o que acontece em suas vidas. Dessa forma, não é mais aceitável a prática docente de solicitar que os alunos decorem listas enormes com nomenclaturas que nunca serão usadas, por exemplo, no ato da comunicação diária. Foi a partir dessas convecções que surgiu a ideia de se criar uma proposta de trabalho pautada na interdisciplinaridade. Objetiva-se mostrar como um professor da Educação Básica pode trabalhar com o conteúdo das figuras de linguagem de forma lúdica, significativa, eficiente e, acima de tudo, interdisciplinar, vertente moderna da educação dos dias de hoje, mas que ainda não é vista de forma corriqueira nas escolas brasileiras.

Palavras-Chave: interdisciplinaridade; educação; ensino-aprendizagem; prática docente.

1. INTRODUÇÃO

O ato de escrever e de ler, que para alguns parece simples e afável, para outros representa um martírio. Esses dois polos são muito encontrados nas práticas escolares, pois alguns alunos defrontam-se com dificuldades quando se trata de leitura ou de escrita. Ambos estão relacionados a fatores como uma boa compreensão de texto e uma linguagem satisfatória que apresenta um vocabulário preciso e clareza para com as ideias.

Não adianta o professor cobrar nomenclaturas de um aluno e esperar que este seja mais inteligente se decorar todas as regras da língua. Para iniciarmos um estudo sobre Literatura, figuras de linguagem e outros aspectos da Língua Portuguesa, é necessário que o discente tenha um pensamento organizado. Isso ocorre quando o aluno tem a capacidade de

aproveitar os recursos expressivos da língua e interpreta da realidade.

O aluno precisa concretizar sua comunicação com ideias que tenham conteúdo verdadeiro e linguagem adequada à situação e não basta somente saber o que escrever, mas como escrever algo.

A palavra é um signo linguístico que expressa uma ideia ou representa algo, como um objeto, uma sensação, um sentimento ou uma ação. Além disso, a comunicação dá-se por meio da palavra. Saber utilizá-la é fundamental.

No caso dos trabalhos com o conteúdo figuras de linguagem, utilizadas nas diversas escolas literárias da história da humanidade, para trabalharmos com esse conteúdo inserido em distintos contextos, devemos orientar os alunos quanto à polissemia das palavras, lembrando, sempre, que o significado de uma palavra não é apenas o que está empregado no dicionário. Uma mesma palavra pode ganhar novos sentidos conforme o contexto em que é aplicada.

É por esse motivo, que alunos precisam ter noção do que são os sentidos denotativo e conotativo. A conotação evoca ideias da nossa emoção, da nossa subjetividade, assim, as palavras passam de um sentido usual para um sentido figurado.

Segundo Cereja [1]:

Quando alguém diz “A caravana passou pelo deserto”, está empregando a palavra **caravana** no sentido que lhe é próprio, habitual, ou seja, com o significado de grupo de pessoas que viajam juntas. Entretanto, quando diz “uma caravana de rosas vagando num deserto inefável de paixão”, o sentido da palavra **caravana** se altera. Esse enunciado tem a finalidade de informar, mas de construir outro sentido, criar uma

imagem, expressar um estado emocional, afetivo.

Quando empregamos uma expressão cujo sentido não lhe é próprio, utilizamos também as figuras de linguagem. Estas são uma forma de expressão. Empregamos as palavras em sentido figurado, ou seja, um sentido diferente do que está no dicionário.

O professor de Língua Portuguesa também pode mostrar aos alunos que as figuras de linguagem podem ser utilizadas para valorizar um texto, tendo, assim, uma linguagem mais expressiva. Este recurso linguístico nos permite expressar, de maneiras distintas, experiências, criando emotividade ou proporção poética ao discurso.

As figuras podem transparecer, ainda, a sensibilidade daquele que a produz e, também, demonstrar características estilísticas de um determinado autor. O bom educador tem de criar um percurso para que o discente enxergue essa sutileza da linguagem. A palavra que passa do sentido denotativo para o sentido conotativo pertencerá a um campo de significação mais amplo e, possivelmente, mais criativo, dependendo de como for empregada.

As palavras são muito ricas quando bem utilizadas, até mesmo porque nossa língua nos permite fazer esse jogo com elas. É por isso que os professores não podem ensinar a gramática de maneira isolada. Isso ocorre quando um aluno recebe uma lista de palavras que são classificadas como substantivo, mas quando colocadas em sentenças, essa palavra pode assumir o valor de um adjetivo, por exemplo. O aluno não entende o que aconteceu e, muitas vezes, o professor não sabe explicar.

A palavra *manga*, em Língua Portuguesa, é polissêmica, por exemplo, pois depende do contexto que for empregada. Esta possui dois significados: pode ser a fruta ou pode ser a parte de uma blusa. O papel do professor é fundamental para orientar o aluno nesse caminho de análise linguística. Não podemos classificar as palavras de maneira isolada. O ideal é trabalharmos as funções delas dentro de um texto ou um exemplo cotidiano. Se todas as palavras fossem tratadas apenas no sentido denotativo, possivelmente as figuras de linguagem não existiriam.

O docente precisa ensinar as normas da língua, a gramática e a literatura, mas sempre aplicados em contextos que expliquem a sua função e a sua importância. Assim, o aluno não pensará que o que aprende em Língua Portuguesa e, também, em outras disciplinas, é algo sem importância e sem sentido que não acrescentará nada em sua vida social.

Encontramos aí a importância da interdisciplinaridade na educação e da prática de buscarmos a justificativa para todos os conteúdos que são desenvolvidos em sala de aula.

2. CONTEXTO E INTERDISCIPLINARIDADE

As figuras de linguagem são importantes porque servem como recurso de expressão, seja na linguagem comum, cotidiana ou na linguagem literária. Quando elas são empregadas, construímos um sentido que está relacionado ao ato comunicativo. Elas podem amenizar alguma informação, inverter o sentido de algo que queremos dizer ou até mesmo atribuir um sentido mais amplo às palavras. Cereja [2] explica que as “figuras de linguagem são, enfim, exercícios de inteligência que estimulam o leitor a ficar atento à própria construção da linguagem e à riqueza de sentidos que as situações podem oferecer”.

O efeito expressivo que é gerado na comunicação não acontece somente na escrita. Também ocorre na oralidade, mesmo que seja sem pensar. Quando dizemos, em Língua Portuguesa, “esse moço é um gato”, não estamos comparando o indivíduo a um ser felino, de quatro patas e que mia. A intenção é dizer que a pessoa é bonita. Muitas vezes, portanto, fazemos uso de metáforas e comparações sem percebermos, pois quando estamos em uma conversa não ficamos pensando em qual figura de linguagem é mais adequada para ser usada. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio [3]:

A língua dispõe dos recursos, mas a organização deles encontra no social sua matéria-prima. Mesmas estruturas linguísticas assumem significados diferentes, dependendo das intenções dos interlocutores. Há uma “diversidade de vozes” em um mesmo texto. Normalmente, o uso que fazemos desses recursos não é intencional. É comum dizer aquilo que não queremos dizer ou interpretar de forma errônea o dito, daí as desculpas são muitas. Uma entonação de voz pode transformar o sentido de um texto. A simples inversão de um adjetivo modifica o sentido da frase. O texto literário se apropria desse jogo do possível com maestria. A propaganda faz o mesmo.

Quando utilizamos, em Língua Portuguesa, a expressão “esse menino parece um touro” também não queremos dizer que ele é um animal, mas buscamos semas comuns entre dois elementos para criarmos um novo campo de significação. Nesse caso, a expressão foi empregada no sentido de força. Isso significa que o sema “força” é um elemento comum entre o menino e o animal. Assim, foi feita uma comparação.

Ao trabalhar com músicas em sala de aula, o docente também está trabalhando o conteúdo. Este se torna mais lúdico e a aula não fica apenas teórica, ou seja, os alunos não ficam analisando partes isoladas de frases sem saber qual a sua utilidade. É a

interdisciplinaridade que pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Fazenda [4], a interdisciplinaridade

é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano. É uma atitude de abertura, não preconceituosa, onde todo o conhecimento é igualmente importante. Pressupõe o anonimato, pois, o conhecimento pessoal anula-se frente ao saber universal. É uma atitude coerente, que supõe uma postura única frente aos fatos, é uma opinião crítica do outro que fundamenta-se na opinião particular. Somente na intersubjetividade, num regime de copropriedade, de interação, é possível o diálogo, única condição de possibilidade da interdisciplinaridade. [...] neste sentido tornando-se particularmente necessária uma formação adequada que pressuponha um treino na arte de entender e esperar, um desenvolvimento no sentido da criação e da imaginação.

Dessa forma, podemos trabalhar as figuras de linguagem de diversas formas sem obrigar o aluno a ficar decorando apenas a nomenclatura.

O ideal é o aluno saber identificar e compreender o sentido do texto no contexto em que é usado em vez de decorar uma lista de figuras de linguagem.

O docente pode trabalhar diversos estilos musicais e de diferentes épocas para demonstrar a importância de cada letra em seu contexto. Da mesma forma, o professor pode trabalhar a música *Construção*, de Chico Buarque, mostrando quantas comparações aparecem na música. O docente também pode trabalhar *A Lua me traiu*, da Banda Calypso, indicando a presença da personificação e assim por diante. O ponto crucial não é agradar quem gosta de MPB ou forró, pois outros estilos também são trabalhados, mas aplicar as figuras de linguagem em sala de aula, tornando o ensino mais lúdico, mais interdisciplinar, afastando-se dos padrões tradicionais.

Além disso, é necessário indicar a importância do conteúdo e qual a sua aplicabilidade durante as aulas e, também, o cotidiano, sem abandonar a base teórica, que tem um papel importante na escolaridade. A língua é muito rica e o educador pode trabalhá-la de diversas formas com seus alunos.

Não podemos esquecer também que a literatura é repleta de figuras de linguagem. Um dos exemplos é o soneto de Camões, poeta pertencente ao Classicismo. Quando Camões diz que “Amor é um fogo que arde sem se ver”, além de analisarmos a forma do soneto, sua métrica ou sua rima, também mencionamos a escolha das palavras e o conteúdo.

Se um professor perguntasse qual é a figura de linguagem presente neste verso, uma das respostas possíveis seria o paradoxo, que é predominante no conjunto do soneto. Mas devemos lembrar que um poeta não escreve algo simplesmente porque quis escrever. Todo discurso, seja ele falado ou escrito, tem uma intenção.

O objetivo não é apenas identificar a figura de linguagem e passar para outro exercício. O professor deve indicar o possível motivo do uso daquela figura, mas, além disso, qual o efeito de sentido que esta tem no soneto. O poeta deseja analisar o sentimento amoroso de uma forma racional, valendo-se da lógica, mas o amor é um sentimento imensurável. Está aí a escolha do paradoxo, pois o sentir e o pensar são antagônicos. O sentir faz parte do desejo e o pensar limita o indivíduo. O poeta não consegue separar os sentimentos dos pensamentos, portanto acumula em si paradoxos e contradições.

O bom educador deve mostrar aos alunos que as figuras de linguagem dão um sentido mais rico e mais amplo a um texto, seja ele literário ou não. As figuras ajudam, nesse caso, o poeta a construir um raciocínio que é movido por ideias contraditórias, já que o amor é uma contradição.

Além do Classicismo, o docente também pode trabalhar com outras escolas literárias. Ele pode mostrar que determinadas escolas literárias possuem características próprias daquele movimento e, devido a isso, certas figuras de linguagem aparecerão de maneira predominante.

Logo, o docente não pode trabalhar os movimentos literários isolados uns dos outros, pois algumas características são semelhantes e, muitas vezes, são retomadas em épocas posteriores. O Barroco tem uma linguagem marcante. O gongorismo, aspecto voltado para o jogo de palavras, é extenso quanto às figuras de linguagem. Há metáforas, paronomásias, perífrases, antíteses, hipérboles, sinestésias, prosopopeias, gradações, zeugmas, elipses entre outros.

O professor parte de um referencial teórico, explicando o que são as figuras, mas não deve analisar em frases soltas e pedir aos alunos que apenas as classifiquem. O trabalho com essas figuras deve começar na Literatura, mas pode passar por músicas, por anúncios publicitários e textos não literários. A interdisciplinaridade e a intertextualidade, portanto, são fundamentais, pois um texto dialoga com outros textos e são utilizados em diversas áreas:

O espaço da Língua Portuguesa na escola é garantir o uso ético e estético da linguagem verbal; fazer compreender que pela e na linguagem é possível transformar/reiterar o social, o cultural, o pessoal; aceitar a complexidade humana, o respeito pelas falas, como parte das vozes

possíveis e necessárias para o desenvolvimento humano, mesmo que, no jogo comunicativo, haja avanços/retrocessos próprios dos usos da linguagem; enfim, fazer o aluno se compreender como um texto em diálogo constante com outros textos [5].

3. JOGOS INTERDISCIPLINARES

Além de trabalhar a literatura, a música e o anúncio publicitário, como atividade final, o professor pode criar um jogo interdisciplinar virtual, que trate das figuras de linguagem e dos gêneros em que estas aparecem. Trata-se mais uma vez de um caminho interdisciplinar:

Uma educação que abraça a interdisciplinaridade navega entre dois pólos: a imobilidade total e o caos. A percepção da importância do passado como gestor de novas épocas nos faz exercer paradoxalmente o imperativo de novas ordens, impelindo-nos à metamorfose de um saber mais livre, mais nosso, mais próprio e mais feliz, potencialmente propulsor de novos rumos e fatos. O processo interdisciplinar desempenha um papel decisivo no sentido de dar corpo ao sonho de fundar uma obra de educação à luz da sabedoria, da coragem e da humanidade. [6]

Inicialmente, não podemos nos esquecer de que o jogo virtual é um recurso importante no meio educacional, pois este propicia um ensino mais dinâmico e desenvolve a cognição dos alunos. Além disso, está relacionado, ainda, à questão afetiva, linguística, social e motora. O jogo também ajuda os educandos a desenvolverem a criatividade, a autonomia e o relacionamento em grupo. É, assim, um meio que incentiva os alunos a participarem de uma atividade em equipe.

Entretanto, mais interessante ainda é quando esse jogo aproxima os conteúdos escolares e o dia a dia dos alunos. Dessa forma, quando o docente une as figuras de linguagem, conteúdo obrigatório das aulas de Língua Portuguesa, às músicas que os alunos ouvem todos os dias e às peças publicitárias que são lidas nas revistas ou assistidas na televisão, o professor dá mais sentido ao que é visto na escola. A interdisciplinaridade, portanto, é mais significativa.

O objetivo não é tomar o tempo de uma aula que era para ser regada a lições na lousa. Muito pelo contrário, objetiva-se tornar o ensino mais dinâmico e facilitar a compreensão do tema abordado. Ademais, devemos levar em consideração que em uma sala existem inteligências múltiplas. Às vezes, aquele aluno agitado, que não consegue prestar

atenção na aula porque a professora passa muito conteúdo na lousa, será o aluno que mais participará do jogo. Isso se deve ao fato do jogo ser mais chamativo e, talvez, conter imagens do dia a dia normal das pessoas. Nosso aluno, inclusive, pode ser mais visual do que auditivo. Em vez de mostrar uma metáfora em um poema de Camões, o educador pode exemplificá-la na letra de música da banda de roque preferida do seu educando. O professor tem de respeitar as diversidades e a maneira como cada um absorve o conteúdo.

Ademais, a utilização da informática, no caso o jogo virtual que tem perguntas e respostas, ajuda o aluno a desenvolver competências não só cognitivas, mas, também, afetivas, auxiliando a relação professor-aluno e aluno-aluno. Nesse processo de ensino-aprendizagem por meio de jogos, a classe trabalha em equipe, atendendo interesses pessoais e coletivos.

Também é importante lembrar que o professor não pode deixar a classe sozinha só porque se trata de um jogo. A presença do docente é fundamental não apenas para esclarecer dúvidas, mas para os alunos observarem o seu interesse e interação com a classe. É por esse motivo que o educador precisa saber manusear os recursos digitais: “[...] o problema não está apenas em trazer os meios de comunicação para dentro das escolas, mas em saber a quem eles estão servindo” [7].

4. CONCLUSÃO

O professor precisa estar em constante evolução, ou seja, tem de atualizar o seu currículo e ir atrás de novos conhecimentos e informações. Este é o guia do ensino em uma sala. Se o docente demonstra desinteresse, não há como cobrar um bom desempenho de seus alunos.

Devemos lembrar que um bom educador não é aquele que transfere conteúdo, mas é o indivíduo que forma seus alunos como cidadãos críticos e autônomos. O ensino tradicional, pautado na memorização de termos e regras, não é eficaz em muitos aspectos. Não adianta ensinar nomenclaturas. Este ensino é descontextualizado. Um aluno não será mais inteligente porque decorou todas as figuras de linguagem, pois este fará isso apenas para tirar nota nas provas.

O trabalho do professor é um processo lento, pois este nem sempre agradará a todos os alunos e, muitas vezes, aparecerão educandos com dificuldades. Para que o processo ensino-aprendizagem não fracasse:

É preciso, por outro lado, reinsistir em que não se pense que a prática educativa vivida com afetividade e alegria, prescindida da formação científica séria e da clareza política dos educadores ou educadoras. A prática educativa é tudo isso: afetividade, alegria, capacidade

científica, domínio técnico a serviço da mudança ou, lamentavelmente, da permanência do hoje. [8]

Ensinar um aluno não é uma tarefa simples, pois se trata de um processo longo. Mas uma abordagem interdisciplinar pode ajudar. Além disso, é necessário ter criatividade, paciência e dedicação. O homem não é homem sozinho. Precisamos de um mediador para aprendemos a viver em sociedade, para que estejamos conscientes de nossos deveres e nossos direitos. Esse é o papel do professor. A palavra chave, então, é comprometimento.

REFERÊNCIAS

[1] W.R Cereja e T. C. Magalhães. **Português: linguagens**. São Paulo: Atual, 2006. p. 54.

[2] W.R Cereja e T. C. Magalhães. **Português: linguagens**. São Paulo: Atual, 2006. p. 57.

[3] Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000. p. 21.

[4] I. C. A. Fazenda. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979. p. 08.

[5] Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000. p. 22-3.

[6] I. C. A. Fazenda. **Didática e Interdisciplinaridade**. São Paulo: Papyrus, 1998. p. 08.

[7] P. Freire e S. Guimarães. **Educar com a mídia**. São Paulo: Paz e Terra, 2012. p. 122

[8] P. Freire **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. p. 90.

!

Comparação entre a Carta Renúncia de Jânio Quadros e a Carta Testamento de Getúlio Vargas analisando seus diferentes *ethos* em sua formação discursiva.

Regiane PAULA
Colégio Presbiteriano Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

e

Alexandre GUIMARÃES
Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

RESUMO

O artigo analisa duas cartas institucionais de duas grandes personalidades políticas na história brasileira cujos textos estão ideologicamente escritos ao povo brasileiro – Presidente Jânio Quadros e Presidente Getúlio Vargas. Com intuito de mostrarem tamanha importância que suas atuações de gestões tiveram na história do Brasil, os presidentes usam de diferentes *ethos* para alcançarem seus objetivos finais, sendo esses de manipulação, compaixão e convencimento. O *ethos* é uma noção discursiva, é a imagem do sujeito enunciador construída no discurso. Todo discurso é ideológico e perpassa as convicções daqueles que o articulam, melhor ainda, se for possível articular mediante vários *ethos* constituídos ao longo desse texto.

Palavras-Chave: Discurso; *Ethos*; ideologia.

1. INTRODUÇÃO

A análise das duas cartas nos leva a pensar sobre o grande poder de influência e persuasão que as duas figuras políticas possuíam sobre o povo brasileiro na época de suas gestões. Os autores das cartas, cujas mensagens de caráter institucional, traziam impressas e impregnadas a força e a luta de líderes que doaram suas vidas pela nação e que, de formas diferentes, escolheram caminhos divergentes de provarem tudo que fizeram foi pelo cidadão brasileiro.

Analisar um discurso significa tentar entender e explicar como se constrói o sentido de um texto e como o mesmo se articula com a história e a sociedade que o produziu.

Começaremos primeiramente pelo texto do Sr. Presidente Jânio Quadros intitulada Carta de Renúncia com data de 25 de agosto de 1961 e depois, passaremos para a análise da Carta Testamento de Sr. Presidente Getúlio Vargas com data de 23 de agosto de 1954.

2. ANÁLISE DA CARTA DE RENÚNCIA DE JÂNIO QUADROS

Vale lembrar que Jânio Quadros estava no poder a menos de 7 meses e muitos dizem que sua carta renúncia foi uma tentativa fracassada de golpe de estado, pois muitos acreditavam ser ele comunista devido às suas alianças e predileções durante toda a sua carreira política. Contudo, o congresso aceitou sua renúncia tranquilamente e pacificamente houve a transição e o golpe não ocorreu.

O instrumento por ele utilizado é de caráter extremamente formal e institucional e logo nas primeiras linhas de sua carta, ele já estabelece claramente a dêxis discursiva: o **EU** é Jânio, que ao longo do texto vai assumindo diferentes *ethos*, os quais discutiremos a seguir, como por exemplo, o presidente, o nacionalista, o cidadão e o herói; o **TU** são os patricios, os correligionários, as forças internas e externas e os inimigos políticos; o **AQUI** é o lugar de presidente ainda exercido e o **AGORA** é o exato momento da renúncia. Essa cena enunciativa permite a relação com seu destinatário, que podemos chamar de co-enunciador, termo introduzido pelo linguista A.Culioli. O enunciador se outorga no discurso de uma posição institucional para marcar sua relação com um saber e assim, estabelecer um co-enunciador efetivo, ou seja, o público. Maingueneau cita que ao enunciar o enunciador lhe concede um certo lugar e atribui um lugar complementar ao outro, estabelecendo uma solicitação de entendimento de “quem eu sou para ti, e quem és tu para mim” [1]

O *ethos* é uma noção discursiva, é a imagem do sujeito enunciador construída no discurso. De acordo com Maingueneau, todo discurso oral ou escrito, supõe um ou mais *ethos*, o que implica na representação do corpo do seu responsável, do enunciador que se responsabiliza por ele. Atribui-se a ele um caráter, um conjunto de traços psicológicos e uma corporalidade.

É importante frisarmos que o *ethos* não se apresenta inseparável da cena da enunciação pressuposta pelo discurso para ser enunciado. O *ethos* e a cenografia são construídos, ao mesmo tempo, pelo interlocutor, que não somente decodifica o sentido de um texto, como também participa “fisicamente” do mesmo mundo .

O enunciador aparece no texto em primeira pessoa, ou seja, o próprio Jânio Quadros. Analisemos os seguintes marcadores presentes no texto: pronomes pessoais do caso oblíquo: “Sinto-me, porém, esmagado”. “A mim não falta a coragem da renúncia...” “Forças terríveis levantam-se

contra mim e me intrigam ou infamam...” “O agradecimento é aos companheiros que comigo lutaram...”; pronomes possessivos: “Nestes sete meses cumpri o meu dever”. “Mas baldaram-se os meus esforços...”; desinências número-pessoais dos verbos (1a pessoa do singular): “Deixo ... creio ...encerro... saio ...” etc.

Isso corrobora com a corporalidade de seu *ethos* de homem que lutou pelo país e tudo fez e sentiu e viveu e sofreu pelos brasileiros. O uso da primeira pessoa marca o seu real envolvimento com o povo. Nos trechos: “Desejei um Brasil para os brasileiros”, “encerro, assim, com o pensamento voltado para a nossa gente, para os estudantes e para os operários, para a grande família do país” - Jânio reforça o traço psicológico de um homem que se doou pela nação e que seu intuito maior sempre foi servir.

Ao olharmos para os verbos presentes no texto, vemos que o tempo indicativo ocorre com grande frequência imprimindo uma certa carga afetiva ao leitor. Veja: “Creio, mesmo que não manteria a mesma paz...”, “Saio com um agradecimento”, “Encerro assim com um pensamento..”, “o apelo é no sentido da ordem”. Tal recurso determina um lugar de afetividade maior com o interlocutor, elemento discursivo importante para estabelecer o contrato que Jânio almejava naquele momento – o apoio e comoção da nação.

O enunciador estabelece vários lugares ao longo de seu discurso com seus diferentes *ethos* assumidos. Vemos o lugar de presidente: “renuncio o mandato de presidente”, posteriormente ele assumi o lugar de nacionalista: “desejei um Brasil para os brasileiros”; o lugar de cidadão: “seremos dignos deste país e do mundo” e, claro, não podemos nos esquecer, do lugar de herói: “a mim, não falta a coragem da renúncia”.

Com isso, Jânio se coloca como um enunciador multifacetário, aquele que se fazia necessário à nação brasileira naquele contexto de corrupção e crise que se vivia. No começo de sua carta ele até usa a máscara ideológica de perdedor: “Fui vencido pela reação e, assim, deixo o governo”, “forças terríveis levantaram-se contra mim e me intrigam ou infama”. Contudo, sabe-se que ele aguardava a grande chance de dar o golpe final, o qual não ocorreu.

No trecho em que Jânio utiliza-se do *ethos* cidadão emprega verbos na primeira pessoa do plural porque assim ele faz a junção do eu e o não –eu. O EU se inclui no discurso do TU, isso é uma estratégia de aproximação do enunciador, criando uma cumplicidade entre eles. Consideremos o que Pêcheux disse, citado por Brandão [2]:

A ideologia interpela os indivíduos em sujeitos, isto é, o específico da ideologia é constituir indivíduos concretos em sujeitos. Sujeitos que implicam uma dimensão social mesmo quando no mais íntimo de suas consciências realizam opções morais e escolhem valores que orientam sua ação individual.

Tal consideração nos mostra a subjetividade assujeitada de Jânio pela sua ideologia expressa em sua carta renúncia. Os seus vários *ethos* somente existem dentro da dinâmica que sua ideologia se fazia viva e necessária naquele contexto histórico social da época.

A formação discursiva da carta de Jânio não nos deixa dúvidas de quais são as relações sócio-histórica-culturais que ele queria traçar. Podemos assim dizer, relações de antagonismo: perseguidores e perseguidos, honestos e corruptos, dignidade e injúria e relações de aliança: presidente e povo e Forças Armadas.

Podemos concluir que o discurso de Jânio Quadros mostra em sua materialidade vários *ethos*, mas todos confluem para o homem honesto e trabalhador que se preocupa com o povo, alguém que tem sensibilidade política e é conhecedor dos problemas do Brasil. Tome como base as duas linhas finais de seu texto:” Retorno, agora, a meu trabalho de advogado e professor. Trabalhem todos. Há muitas formas de servir nossa pátria”. Jânio encerra seu discurso confirmando quão útil ele foi e como continuará sendo importante para a nação.

3. ANÁLISE DA CARTA TESTAMENTO DE GETÚLIO VARGAS

O Presidente Getúlio Vargas era conhecido como o pai dos pobres e foi o presidente que mais governou o Brasil. Ele teve dois mandatos, o primeiro de 1930 a 1945, entre 1937 e 1945 instalou a fase de ditadura – o chamado Estado Novo, e de 1951 a 1954, eleito por votos diretos. O ditador brasileiro recebeu tal status por ter sido o nosso primeiro governante a dar reais benefícios às classes sociais menos favorecidas.

Vargas criou a Justiça do Trabalho (1939), instituiu o salário mínimo, a Consolidação das Leis do Trabalho, também conhecida por CLT. Os direitos trabalhistas também são frutos de seu governo: carteira profissional, semana de trabalho de 48 horas e as férias remuneradas.

Seu discurso político teve caráter institucional e mesmo sendo sua carta dirigida aos mais pobres, como podemos ver em vários trechos do texto, ela iria ser lida e ouvida nas rádios pela elite da época, que era o grupo de pessoas que tinha acesso aos veículos que divulgariam tal documento.

Getúlio Vargas recheia seu discurso com fortes marcas religiosas deixando bem característico seu EU presidente como um mártir, o homem que tirou sua própria vida em sacrifício ao povo.

Nas primeiras linhas do texto, Getúlio já direciona sua mensagem a quem está querendo alcançar: “Levo o pesar de não haver podido fazer, por este bom e generoso povo brasileiro e principalmente pelos mais necessitados, todo o bem que pretendia.” Ele apela para o carisma que o povo tinha por ele e sabemos que grande comoção houve diante de seu suicídio.

A cena enunciativa da carta de Getúlio Vargas se assemelha e diferencia-se em alguns aspectos da carta de Jânio. O EU é o próprio presidente Getúlio que assumi o *ethos* de mártir e salvador ao longo de toda a carta, o TU são os brasileiros, forças internacionais e nacionais maiores e o AQUI, acredita-se ser seu quarto ou gabinete, e o AGORA é o momento crucial e histórico da decisão pelo suicídio. Na análise sobre Jânio, vimos que ele assume vários *ethos* ao longo de seu texto, enquanto que Getúlio do começo ao fim, se coloca com um único *ethos*. A grande semelhança é que os dois presidentes falam a

diferentes TUs e o AGORA de ambas as cenas são momentos históricos para o Brasil.

Na carta de Getúlio, o ethos assumido pelo enunciador está emergido num texto religioso facilmente detectado por escolhas lexicais que nos levam a alusões de passagens bíblicas. Vejamos alguns exemplos: “que o sangue de um inocente sirva para apagar a ira dos fariseus”, “cada gota de meu sangue será uma chama imortal na vossa consciência e manterá a vibração sagrada para a resistência”, “meu sangue será o preço do seu resgate”. As palavras sangue, inocente e resgate contêm um peso semântico grandioso e relevante no universo religioso e Getúlio, ao usá-las aqui, transfere o mesmo valor para seu discurso – o de salvador da nação.

Com esse recurso utilizado, a memória discursiva do co-enunciador é ativada e isso estreita o vínculo entre o leitor. Brandão cita Maingueneau (1983,1984) dizendo que enunciar é sempre se situar em relação a um já-dito que se constitui no discurso de outrem, com isso Maingueneau afirma que não há discurso autofundado de origem absoluta.

O enunciador emprega verbos no indicativo que levam o co-enunciador a sentir a continuidade de sentido daquela ação. Tome como exemplos: “não querem que o trabalhador seja livre, não querem que o povo seja independente”, “não me acusam, insultam; não me combatem, caluniam”; “precisam sufocar a minha voz”. Todas essas orações estabelecem uma relação de contrato entre o EU e o TU. O EU está fazendo pelo TU algo infinitamente bom, porém está sendo retalhado e com isso, o TU está sendo altamente protegido, valorizado. Com esse contrato que já existia entre o presidente e o cidadão do povo brasileiro, G.V. esperava receber em troca toda uma adoração e veneração por seu ato heroico que ele acreditava estar cometendo.

Maingueneau diz que [3]:

O contrato não é necessariamente adquirido desde o início: ele pode ser negociado entre os parceiros, ou mesmo modificado unilateralmente, obrigando o co-enunciador a escolher entre aceitar e recusar o novo contrato.

A história nos conta que o povo brasileiro foi às ruas comovido com o ato heroico de Getúlio, houve grande comoção e uma imensa multidão de cariocas e outros brasileiros acompanharam o serviço funeral do Palácio do Catete até o Aeroporto Santos Dumont. Isso serve como prova de que o povo brasileiro interpretou seu ato como o esperado por ele.

O ethos assumido pelo presidente Getúlio na sua carta testamento, imbuído de uma linguagem religiosa, tem o objetivo tácito de representar Jesus, na figura de salvador, no seguinte parágrafo:

Tenho lutado mês a mês, dia a dia, hora a hora, resistindo a uma pressão constante, incessante, tudo suportando em silêncio, tudo esquecendo, renunciando a mim mesmo, para defender o povo, que agora se queda desamparado. Nada mais vos posso dar, a não ser meu sangue. Se as aves de rapina querem o sangue de alguém, querem continuar sugando o povo brasileiro, eu ofereço em holocausto a minha vida.

Podemos destacar vários termos lexicais que corroboram com tal ideia: “renunciando, meu sangue, ofereço, holocausto, minha vida”. O papel representativo de Jesus fortalece mais ainda seu ethos de salvador de todos os oprimidos brasileiros os quais passariam a viver sem ele. A sua fala atribui a seu EU um caráter e um conjunto de traços indiscutíveis diante da situação aludida a Jesus que se entregou no Calvário pelos homens pecadores.

No trecho abaixo vemos a escolha por pronomes na 3ª.pessoa do plural que garante a inclusão do EU ao TU com intuito de aproximar-se mais do povo e de se assemelhar mais ainda da linguagem bíblica.

Escolho este meio de estar sempre convosco. Quando vos humilharem, sentireis minha alma sofrendo ao vosso lado. Quando a fome bater à vossa porta, sentireis em vosso peito a energia para a luta por vós e vossos filhos. Quando vos vilipendiarem, sentireis no pensamento a força para a reação. Meu sacrifício vos manterá unidos e meu nome será a vossa bandeira de luta. Cada gota de meu sangue será uma chama imortal na vossa consciência e manterá a vibração sagrada para a resistência. Ao ódio respondo com o perdão.

As cartas de Jânio e de Getúlio são textos cujas formações discursivas são idênticas. Suas bases socioideológicas carregam as mesmas marcas e imprimem as mesmas relações de antagonismo e de aliança. Quadros escreveu sua renúncia 7 anos após Vargas, contudo utilizou-se do mesmo jogo de produção textual que garantiu posições ideológicas firmemente declaradas. O mesmo podemos falar de Getúlio.

Orlandi diz que a formação discursiva determina o que pode e o que deve ser dito. Sabemos, a partir das análises feitas acima, que os dois presidentes em questão sabiam quem atingiriam com suas palavras tão bem articuladas e o que deveria ser dito. Isso fez toda a diferença nas interpretações das mesmas cartas. Orlandi [4] cita:

Os sentidos sempre são determinados ideologicamente. Não há sentido que não o seja. Tudo que dizemos tem, pois um traço ideológico em relação a outros traços ideológicos [...] O estudo do discurso explicita a maneira como linguagem e ideologia se articulam, se afetam e sua relação recíproca.

4. CONCLUSÃO

Concluímos que a Carta de Getúlio foi um grito de guerra e um apelo ao povo para se levar adiante a luta iniciada por ele. Sua morte não foi vista como derrota, mas como sacrifício redentor. A carta de Jânio, mesmo sendo eximamente escrita, não atingiu seus objetivos. Especula-se que a renúncia foi mais um dos atos espetaculares característicos do estilo de Jânio. Com ela, o presidente queria causar uma grande comoção popular e o Congresso seria forçado a pedir seu retorno ao governo, o que lhe daria grandes poderes sobre o Legislativo, porém a renúncia foi aceita e o povo se manteve indiferente.

Jânio Quadros com o emprego de diferentes *ethos* expressa o tipo político que ele como homem público realmente era em seu contexto: homem de articulações variadas e não aceito por várias comunidades ao seu redor, ora pelos companheiros de partido, ora pela população, ora pelas Forças Armadas.

Getúlio Vargas aclamado o “pai dos pobres” e, sabido por muitos que também era conhecido como a “mãe dos ricos”, por manipular e beneficiar a classe empresarial, manteve do começo ao fim de sua carta o *ethos* assumido de redentor do povo e, pós morte, deixou seu legado e foi aplaudido pelo povo.

A análise dos *ethos* em um discurso transmite a imagem que o enunciador quer transmitir, implícita ou explicitamente, de si mesmo. Baseando-se nesse conceito, tomemos o último trecho do discurso de G.V.: “Agora vos ofereço a minha morte. Nada receio. Serenamente dou o primeiro passo no caminho da eternidade e saio da vida para entrar na História.” Não resta dúvida alguma quanto a interpretação que Getúlio queria que o co-enunciador tivesse de seu ato. Ele estava se oferecendo pelo povo que passaria a ter mais força, valores e compaixão por causa do ato daquele que doou sua vida. Vargas, explicitamente, veste-se da intitulação de herói e mártir pelo povo brasileiro e afirma que continuará servindo ao povo, da forma mais inesperada possível para muitos, com a sua história registrada nos autos da História Brasileira. Jânio Quadros acabou sua carta da mesma forma, dizendo que continuaria a servir a nação, honrado o país através do exercício de suas profissões.

Orlandi [5] cita Pêcheux em uma abordagem profunda sobre o lugar da interpretação e assim, concluímos nossa análise :

Porque há o outro nas sociedades e na história, correspondente a este outro languageiro discursivo, que aí pode haver a ligação, identificação ou transferência, isto é, existência de uma relação abrindo a possibilidade de interpretar. E é porque há essa ligação que as filiações históricas podem se organizar em memórias, e as relações sociais em redes de significantes.

Finalizando, as duas cartas nos mostram claramente suas intenções e expectativas em relação ao seus leitores. Essa ligação estabelecida mediante as cartas entre os presidentes e seus co-enunciadores prova que as relações sociais são redes de significantes cuja ideologia emana por todos os lados desse grande e belo tecido chamado discurso.

REFERÊNCIAS

[1] D. Maingueneau. **Novas Tendências em Análise do Discurso**. Campinas, Editora da Unicamp, 1997. p. 32.

[2] H. H. N. Brandão. **Introdução à Análise do Discurso**. Campinas, Editora da Unicamp, 2012. p. 78.

[3] D. Maingueneau. **Termos-Chave da Análise do Discurso**. Belo Horizonte, UFMG, 1998. p. 36

[4] E. P. Orlandi. **Análise do Discurso**. Campinas, Pontes, 2007. p. 43.

[5] E. P. Orlandi. **Análise do Discurso**. Campinas, Pontes, 2007. p. 59.

O EMPREGO DE ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: LEITURA, ESCRITA E REESCRITA.

Anne PERES
Colégio Presbiteriano Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

Ricardo PERES
Colégio Presbiteriano Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

Valéria MARTINS
Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

e

Alexandre GUIMARÃES
Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

RESUMO

O objetivo deste texto é refletir sobre a inquietação acerca da importância da leitura, na atual sociedade brasileira, tal sociedade pretende possuir cidadãos reflexivos e críticos. Pretende-se também refletir acerca da falta de motivação que o adolescente e o jovem têm para ler livros considerados cânones literários. A tecnologia pode ser utilizada como uma ferramenta contemporânea e motivadora para a leitura desses livros e com o emprego das mídias digitais, que são instrumentos eficazes na atividade de reescrita pode-se ter uma estratégia eficaz de ensino e aprendizagem. Após serem motivados, os adolescentes leem e conseguem desenvolver uma investigação histórica que permite reencontrar o mundo sob a ótica do escritor de cada época e compreender a atemporalidade das obras literárias consideradas pela academia como cânones.

Palavras-Chave: leitura, literatura e reescrita.

1. INTRODUÇÃO

A leitura é uma das ferramentas para o ser humano ampliar o seu conhecimento de mundo. Incentivar o gosto pela leitura e pela produção textual, alcançar a competência de uma leitura perspicaz, e revelar a capacidade e o envolvimento dos educandos com a leitura, a escrita e a reescrita é algo desafiador e, também, estimulante para o docente.

Segundo Mario A. Perini [1], uma das razões para a falta de criticidade do povo brasileiro, e consequente passividade social

e política, é o analfabetismo funcional. De acordo com o mesmo autor,

o analfabeto funcional está impedido de se informar e de formar sua opinião sobre uma gama sempre crescente de assuntos. [...] tem oportunidades diárias de relembrar sua inferioridade. [...] é bem possível, a meu ver, que aí se encontre uma das fontes últimas dessa submissão acrítica de parte de nosso povo, dessa apatia que tanto nos irrita e nos desespera.

A familiaridade com a leitura não surge espontaneamente, é necessário que seja estimulada, tanto na família quanto na escola. Se não houver estímulos familiares, por motivos financeiros ou culturais, cabe à escola a função de preencher esta lacuna e propiciar ao educando a proximidade com o texto escrito, pois, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais [2], “para boa parte de crianças e jovens brasileiros, a escola é o único espaço que pode propiciar acesso a textos escritos, textos estes que se converterão, inevitavelmente, em modelo para a produção”.

Usualmente, ao chegarem ao Ensino Médio, os educandos, deparam-se com fragmentação de trechos de obras cânones ou com textos isolados, sem contexto, sem entendimento e, por isso, há o desinteresse, a desmotivação para a leitura, pois os educandos se veem diante de um texto que para ele é indecifrável e incompreensível ou por causa da linguagem nele apresentada, ou por causa da fragmentação.

As atividades de leitura, escrita e reescrita precisam constituir uma estratégia de ensino-aprendizagem para a sensibilidade e humanização de um homem que tem sido reduzido a valores materiais. Elas precisam favorecer, primeiramente, o próprio educando e, conseqüentemente, a sociedade que usufruirá do aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico desse ser humano.

É necessário, além de promover e incentivar a leitura, incentivar e promover a produção textual, que pode acontecer por meio da reescrita de uma obra literária ou de várias outras maneiras e estratégias. Essa tarefa é outro problema enfrentado por muitos educandos e educadores. Muitos são os fatores que contribuem para a dificuldade na escrita, todavia, a falta de leitura e a incompreensão do que se lê são os principais; por isso a proposta que aqui será apresentada, posteriormente, tem a preocupação com essas duas habilidades: a leitura e a escrita/reescrita.

Como afirma Josette Jolibert, no livro *Formando Crianças Leitoras* [3], há a possibilidade de desenvolvermos, ao mesmo tempo, esses dois aprendizados que se complementam. “É claro que essas são atividades diferentes, mas também complementares apoiam-se reciprocamente e através desse encontro de dupla face é que se constrói o sentido do escrito”.

É tarefa do professor aproximar o educando do texto e sensibilizá-lo para a leitura de um texto ou de um livro, pois é ele, o professor, quem está em contato direto com essa leitura, Cabe, portanto, a ele proporcionar ao jovem um convívio estimulante com a mesma, através não só de leitura de textos de autores consagrados, indicados pela lista dos melhores vestibulares, mas conforme encontramos nas Orientações Curriculares Para o Ensino Médio [4] “guiando-se, por exemplo, por sua própria formação como leitor de obras de referência das literaturas em língua portuguesa, selecionando aquelas cuja leitura deseja partilhar com os alunos”.

2. O MUNDO ATUAL, A SALA DE AULA, A LEITURA E A REESCRITA

Ao longo da história, o homem tem criado diversos meios para aprimorar o convívio e a comunicação. Se olharmos para trás, observaremos que muitos instrumentos, que, antigamente, foram considerados extraordinários, atualmente, são vistos como instrumentos comuns presentes no cotidiano de qualquer sociedade como a televisão, o telefone ou o rádio.

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) têm se desenvolvido bastante tanto no âmbito social quanto no educacional.

Os PCNEMs [5] afirmam que:

Há alguns anos, quando a informática ainda se constituía em assunto de especialistas, a questão principal era o domínio dos materiais. Posteriormente, foi preciso dominar as linguagens que permitissem um acesso mais fácil às máquinas. Esse período foi caracterizado, predominantemente, pela necessidade de controlar melhor seus limites e, também, sua força potencial.

O computador, visto por muitos como uma criação humana maravilhosa e fenomenal, tem influenciado de forma direta o processo educacional. O que se percebe é que, apesar da criação de novos instrumentos tecnológicos que poderiam ser recebidos como mais uma ferramenta de ensino-aprendizagem, o que existe é um enorme receio por parte de alguns educadores que imaginam que ao utilizá-lo estarão enaltecendo um instrumento que poderá substituir o professor.

Buscar novas estratégias que possam ajudar os alunos a estudar, pesquisar e ler é função do professor. O computador empregado com abordagem educacional, com a finalidade de incluir e acrescentar informações no ensino pode ser um grande aliado no processo ensino-aprendizagem. [6].

Aliada às contribuições do processamento de informação, a informática apresenta-se como ferramenta e, também, como estratégia de apoio a novas formas de ensino e aprendizagem. Dessa forma, a tecnologia pode contribuir na formação integral e crítica do homem, podendo aumentar a eficácia do ensino e permitir a individualização de atividades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem.

Valdemar W. Setzer [7] evidencia a necessidade de mudança de estratégias uma vez que essa máquina

atrai mais a atenção dos estudantes do que um professor, isso pode significar que este não tem uma ideia adequada do que vem a ser uma criança ou um jovem, ou está atrelado a um currículo, método e ambiente que contradizem as qualidades de seus alunos. Provavelmente suas aulas são demasiadamente abstratas, dirigidas para o intelecto dos alunos, e não para os seres completos deles. Assim, os alunos não conseguem identificar-se com o conteúdo sendo transmitido, sentindo-se oprimidos e achando que as aulas são monótonas.

Em nenhum momento, os bons educadores serão substituídos pelo computador, porque quem quer aprender, quem se interrelaciona é o ser humano e não as máquinas, nelas não há a inteligência e o sentimento inerentes ao ser humano. O computador pode ser mais rápido, entretanto, não substitui o cérebro humano.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio brasileiro [8] afirmam que

O homem moderno precisa ter acesso às informações internacionais e se comunicar a grandes distâncias, de uma forma rápida, pesquisar e buscar soluções cada vez mais atuais e eficientes para seus problemas, conhecer o mundo em que vive, sem a necessidade de deslocamentos físicos. [...]

A indústria da informação torna-se importante no contexto contemporâneo. Através dela, a opinião pública se guia [...] surge um novo modelo de sociedade, dita informacional.

Temos, dessa forma, um novo modelo organizacional da sociedade, porém, não um novo modelo de ser humano, diante desse fato, o computador é uma ferramenta que pode simplificar o processo ensino-aprendizagem se utilizado com propósito. José Moran [9] esclarece que

há uma expectativa de que as novas tecnologias nos trarão soluções rápidas para o ensino. Sem dúvida as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual, e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar juntos e o estarmos conectados a distância. Mas se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo.

Estamos conseqüentemente, diante de uma sociedade em transformação, antes tínhamos uma sociedade automatizada e fomos nos modificando, ao longo do século XX e início do século XXI, para uma sociedade tecnológica, assim como a sociedade apresentada por Gil Vicente, no *Auto da Barca do Inferno*, também sofria grandes transformações e apresentava grandes descobertas e conquistas.

A sociedade vicentina está alocada na Idade Média, conhecida como um período intermédio da divisão clássica da história do ocidente. A Idade Média durou aproximadamente mil anos que se caracterizaram pelo predomínio do Cristianismo em todas as esferas da vida humana na Europa. O período também pode ser chamado de *medievo* e o adjetivo relacionado com ele é medieval.

O mundo “medieval resulta do encontro e da fusão de dois mundos que iam evoluindo um para o outro, de uma convergência das estruturas romanas e das estruturas bárbaras em transformação”. [10] A sociedade no século XXI também apresenta uma fusão, há o mundo presencial e o virtual, mas os

valores da ética e da cidadania e os valores religiosos cristãos são permanentes.

O intuito da leitura e da reescrita dessa obra vicentina é levá-los a ler e identificar os valores permanentes no ser humano, pois, passam eras, passam civilizações, passam gerações, no entanto, eles continuam os mesmos, são como alguns textos literários: atemporais.

Diante desse novo mundo, a introdução das TICs na educação deve ir além da visão limitada somente aos benefícios técnicos, à conexão com a internet. Essa introdução deve evidenciar uma preocupação do ponto de vista pedagógico, ou seja, deve desafiar o aluno a criticar, problematizar, questionar, a fim de que ele construa seu próprio conhecimento.

As tecnologias que se evidenciam, dentre as inseridas no sistema educacional, são as ligadas à informática e, conseqüentemente, aos computadores porque contêm uma grande diversidade de funções, pois admitem o armazenamento e a divulgação de informações por meio de texto, de imagem, de vídeos, logo, é importante ressaltar que “cabe à instituição de ensino propor mudanças para proporcionar a integração das tecnologias, tanto como ferramentas pedagógicas motivacionais quanto objetos de estudo e reflexão”. [11]

A adoção das tecnologias no ambiente escolar tende a promover mudanças no processo ensino-aprendizagem no que diz respeito ao professor, antes detentor de todo o conhecimento, e ao aluno visto como alguém totalmente desprovido de conhecimentos. Segundo Kenski [12], “[...] vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino-aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor”.

Paulo Freire [13], tendo em vista as características da educação brasileira, já afirmava: “Não tenho dúvida nenhuma do enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade que a tecnologia põe a serviço das crianças e dos adolescentes”.

A inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano escolar é inevitável, pois as crianças têm contato, primeiramente, com a tecnologia e, posteriormente, com a leitura e a escrita, e conforme Pierre Lévy afirma [14]

as crianças aprenderão a ler e escrever com máquinas editoras de texto. Saberão servir-se dos computadores como ferramentas para produzir sons e imagens. Gerirão seus recursos audiovisuais com o computador, pilotarão robôs, consultarão familiarmente os bancos de dados. Todas as evoluções que se estão esboçando na área educacional estão em congruência com as modificações das atividades cognitivas observadas em outras áreas. O uso dos computadores no ensino prepara para uma nova cultura informatizada.

Diante dessa realidade por que não usarmos a tecnologia na reescrita de uma obra literária? Aliamos, assim, a tecnologia que fascina e faz parte do dia a dia dos educandos e a leitura e produção textual que, normalmente, são tão temidas por eles.

Ao lembrar Paulo Freire, que nos chamou atenção para a leitura do mundo, que antecede a leitura da palavra, podemos afirmar que é por meio da linguagem que o indivíduo reconhece os significados da cultura em que vive, estabelece relações entre as informações e constrói sentido para si e para o mundo.

Planejamos uma proposta que despertasse e desafiasse o aluno para a leitura e interpretação de um livro cânone, escrito há séculos. O principal objetivo era conseguir fazer com que os alunos gostassem da leitura do livro e percebessem que a verossimilhança pode ser identificada em qualquer época em um texto literário e, também, notassem que o conhecimento não é estanque, ele permeia diversas disciplinas e que o estudo da literatura envolve significações da vida. Esse trabalho, conforme menciona os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio [15],

não é um trabalho só para o professor de Português. Sem dúvida, esse é um trabalho de todas as disciplinas, mas pode ser a Língua Portuguesa o carro chefe de tais discussões. A interdisciplinaridade pode começar por aí e, conseqüentemente, a construção e o reconhecimento da intertextualidade.

Segundo os PCNEM [16], “o homem pode ser conhecido pelos textos que produz. Nos textos, os homens geram intertextos cada vez mais diversificados, o princípio das diferenciações encontra no social o alimento de referência”.

Dentre os mais diversificados tipos de textos a serem trabalhados, lidos e interpretados pelos alunos, em sala de aula ou extrassala, temos os textos literários, foco central desse tópico, cuja importância e papel e cujos objetivos de ensino não devem estar centrados na sua história, mas “em desenvolver e sistematizar a linguagem interiorizada pelo aluno, incentivando a verbalização da mesma e o domínio de outras utilizadas em diferentes esferas sociais”. [17]

Sabemos que em um texto literário existe o campo da conotação e isso não quer dizer que nele,

[...] todas as palavras sejam, sempre, repletas de vários significados, - inclusive por a literatura ser construída pela união das palavras – mas é levado em consideração que a palavra empregada conotativamente gera mais possibilidades interpretativas, esbarrando, por vezes, na metáfora. Aliás, muitos teóricos costumam afirmar, com propriedade, que a

linguagem literária é mais uma linguagem metafórica. [18]

Ao analisar os PCNs do Ensino Fundamental, percebemos que embora não sejam evidenciados quais podem ser considerados literários ou não e, também, não sejam evidenciados os tipos de textos que devem ser trabalhados, de forma alguma, desconsideramos a importância da literatura, já que os textos que fazem parte desse universo pois

constituem uma forma peculiar de representação e estilo em que predominam a força criativa da imaginação e a intenção estética. [...] Como representação – um modo particular de dar forma às experiências humanas, - o texto literário não está limitado a critérios de observação fatural (ao que ocorre e ao que se testemunha), nem as categorias e relações que constituem os padrões dos modos de ver a realidade e, menos ainda, às famílias de noções/conceitos com que se pretende descrever e explicar diferentes planos da realidade (o discurso científico). [19]

Como podemos observar, os documentos oficiais não deixam de mencionar esses textos, o que demonstra a sua preocupação com o ensino da e a importância de abordá-lo dentro do ensino de Língua Portuguesa, com a leitura de “contos, novelas, romances, poemas, textos dramáticos” [20], gêneros que constituem o ensino da e contribuem bastante para o conhecimento do aluno no que tange as obras literárias e sua formação.

Entretanto, a intervenção do professor é primordial, porque “nem todos os autores utilizam uma linguagem de tão simples compreensão” [21]

No que se refere ao cânone literário, ao estilo individual e ao estilo de época os PCNEM propõem a leitura dos clássicos e afirmam que

entender as manifestações do imaginário coletivo e suas expressões na forma de linguagens é compreender seu processo de construção, no qual intervêm não só o trabalho individual, mas uma emergência social historicamente datada. O estudo dos estilos de época, por exemplo, em interface com os estilos individuais, adquire sentido nessa perspectiva: a de que o homem busca respostas – inclusive a perguntas latentes ou explícitas nos conflitos sociais e pessoais em que está imerso. [22]

Além disso, é preciso pensar que “a literatura sofre mudanças no correr de sua História. Da mesma maneira que o homem mudou

com o passar do tempo, a literatura, produto desse homem, também sofreu alterações”. [23]

Infelizmente, apesar de todos os esforços e de todas as orientações, o ensino de e a leitura dos cânones literários dificilmente apresentam êxito, pois como afirma Zilberman, [24] “a distância entre o eventual leitor e o livro nunca deixou de alargar-se, por mais que crescesse o número de estudantes e de publicações no país”.

O papel do leitor é muito importante e só acontecerá quando ele conseguir remover todas as camadas do texto.

Assim sendo, a literatura, que, da mesma forma, pode ser um termo utilizado para fazer referência a um conjunto de textos (esse fato pode ser observado em exemplos como literatura brasileira, literatura jurídica, literatura médica), não pode ser aprisionada e não pode aprisionar o leitor, deixando de lado o sabor da leitura em prol de um conjunto de fórmulas e definições. [25]

A proposta neste artigo apresentada não objetivou a visita ou o desenvolvimento de algumas aulas no laboratório de informática como um momento de livre navegação na internet. Setzer afirma que

apesar da falta de resultados positivos, os professores encaram o computador como a ferramenta que finalmente pode levar os alunos a estudar. Nesses casos, o computador é visto como um adoçante artificial, transformando aquilo que é hoje o remédio amargo da aprendizagem escolar em algo palatável para as crianças que cresceram nas calorias vazias da TV. [...] Usar o computador como adoçante educacional é uma desonestidade pedagógica, introduzindo um aditivo prejudicial na dieta educacional, que muitas vezes se acaba tornando um vício. [26]

3. CONCLUSÃO

As novas tecnologias não trarão soluções instantâneas para o ensino. Professores desinformados, desentusiasmados e com pouca afetividade podem imaginar que o computador seja um recurso que trará instantaneamente a informação, o entusiasmo e o afeto, entretanto, sem os objetivos bem planejados, bem intencionados e claros para sua utilização, o computador será apenas como uma maquiagem para o contexto educacional. Para Moran,

apelar para o computador em busca de socorro porque ele pode processar abstrações de maneira suave e atrativa, mostrando uma paciência infinita, obedecendo cegamente aos comandos que se lhe dão, e não dar notas baixas é simplesmente uma questão de achar uma forma mais sedutora de ensinar da maneira errada tradicional. [27]

O computador, se bem utilizado em uma atividade planejada, poderá ser uma ferramenta mais motivadora, todavia, é necessário que o professor prepare-se, organize-se, planeje-se e justifique o emprego dessa ferramenta ao longo de uma atividade. O professor pode aplicar o uso dos computadores nas aulas de produção de texto como uma ferramenta motivadora. Lévy destaca que

o trabalho de produção de textos no computador deve levar em conta todas as possibilidades de interação com imagens e símbolos, penetrando em um novo universo de criação e estruturando o aparecimento de novos gêneros ligados à interatividade. [...] O texto é posto em movimento, envolvido em um fluxo, vetorizado, metamórfico. [28]

A atividade de produção de texto passa a ser também uma atividade de interação entre o professor e o aluno, entre o aluno e outro aluno e entre o aluno e o professor. O aprendizado passa a ser difundido de maneira dinâmica. Se os textos forem apresentados aos pares, não somente ao professor, eles deixam de ser feitos só para atribuição de uma nota e ganham um caráter público, o que traz uma nova motivação a quem o produz.

REFERÊNCIAS

- [1] M. A. Perini. **A leitura funcional e a dupla função do texto didático**. In: R. Zilberman e E. T. Silva (org.); **Leitura: perspectivas interdisciplinares**. São Paulo, Ática, 2005. p.78-9.
- [2] BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1998. p. 25.
- [3] J. Jolibert. **Formando Crianças Leitoras**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994. p. 106.
- [4] BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, MEC/SEF, 1999. p. 64.

- [5] BRASIL. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, MEC/SEF, 1999. p. 183.
- [6] M. Costa, A. B. Soares e C. Lima. **Resolução de problemas segundo a epistemologia genética e o tratamento da informação.** In: Primeiro Simpósio Sul-Brasileiro de Matemática e Informática, Curitiba/PR, 2002.
- [7] V. W. Setzer. **Meios eletrônicos e Educação** – Uma visão alternativa. São Paulo, Escrituras Editora, 2005. p. 114.
- [8] BRASIL. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, MEC/SEF, 1999. p. 185.
- [9] J. M. Moran, M. T. Masetto e M. A. Behrens. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas, São Paulo, Papirus, 2006. p. 24.
- [10] J. Le Goff. *A civilização do ocidente medieval.* Lisboa, Estampa, vol. 1, 1995. p. 48.
- [11] A. A. S. S. Ferrete. **Sala de aula virtual: análise de um espaço vivido na EAD.** In: L. C. M. França, Lilian, A. A. S. S. Ferrete e G. B. Gouy. (Orgs). **Tecnologias da Informação e da Comunicação aplicadas à Educação.** São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, CESAD/UFS, 2007. p. 41.
- [12] V. Kenski. **Educação e tecnologia:** o novo ritmo da informação. Campinas, Papirus, 2007. p. 46.
- [12] P. Freire. **A importância do ato de ler:** em três artigos que se completam. São Paulo, Cortez, 2009. p. 87.
- [14] P. Levy. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática.** Porto Alegre, ArtMed, 1998. p. 29.
- [15] BRASIL. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, MEC/SEF, 1999. p. 140.
- [16] BRASIL. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, MEC/SEF, 1999. p. 142.
- [17] BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1998. p. 2.
- [18] R. de O. Batista e A. H. T. Guimarães. **Linguagem, comunicação, ação:** introdução à língua portuguesa. São Paulo, Avercamp, 2012. p. 34.
- [19] BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1998. p. 26.
- [20] BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1998. p. 54.
- [21] R. de O. Batista e A. H. T. Guimarães. **Linguagem, comunicação, ação:** introdução à língua portuguesa. São Paulo, Avercamp, 2012. p. 35.
- [22] BRASIL. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, MEC/SEF, 1999. p. 52.
- [23] R. de O. Batista e A. H. T. Guimarães. **Linguagem, comunicação, ação:** introdução à língua portuguesa. São Paulo, Avercamp, 2012. p. 36.
- [24] M. A. Perini. **A leitura funcional e a dupla função do texto didático.** In: R. Zilberman e E. T. Silva (org.); **Leitura:** perspectivas interdisciplinares. São Paulo, Ática, 2005. p.51.
- [25] R. de O. Batista e A. H. T. Guimarães. **Linguagem, comunicação, ação:** introdução à língua portuguesa. São Paulo, Avercamp, 2012. p. 38.
- [26] V. W. Setzer. **Meios eletrônicos e Educação** – Uma visão alternativa. São Paulo, Escrituras Editora, 2005. p. 113.
- [27] J. M. Moran, M. T. Masetto e M. A. Behrens. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas, São Paulo, Papirus, 2006. p. 114.
- [28] P. Levy. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática.** Porto Alegre, ArtMed, 1998. p. 49.

A formação do jornalista no cenário contemporâneo: técnicas, linguagens e mediações.

André SANTORO

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

Denise PAIEIRO

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

e

Edson CAPOANO

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

RESUMO

Novas combinações de saberes, como os da informática e os da comunicação, geraram demandas complexas para a formação de profissionais em jornalismo. E as instituições de ensino se veem diante do desafio permanente de atualizar suas teorias de comunicação, suas metodologias pedagógicas e técnicas jornalísticas. Com base nesse cenário, este artigo aborda a última modernização da grade curricular do curso de jornalismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, em São Paulo (Brasil), exigida pelo Ministério da Educação do Brasil a todos cursos universitários do país.

Palavras-Chave: Comunicação, Jornalismo, Educação

1. INTRODUÇÃO

A Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) foi fundada em 1959, a partir de um sistema escolar para ensino infantil, juvenil e profissionalizante, cuja origem remonta à primeira escola presbiteriana instalada no Brasil, em 1870. Desde então, a UPM segue os valores de tradição, pioneirismo e cidadania no exercício da educação.

O curso de Jornalismo da UPM nasceu em 2000. Em 13 anos, já atualizou a matriz curricular em três ocasiões, objetivando sempre o diálogo entre os valores confessionais da instituição, as demandas do mercado e as mudanças técnicas e tecnológicas na área de jornalismo. Em pesquisa realizada pelo jornal Folha de S. Paulo, o curso de Jornalismo da UPM está entre os três mais bem avaliados pelo mercado de jornalismo no Brasil.

O projeto pedagógico do curso estabelece que:

O objetivo do Curso de Jornalismo da UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE é formar um jornalista apto a formular pautas e planejar coberturas jornalísticas; formular questões e conduzir entrevistas; relacionar-se com fontes de informação de qualquer natureza; trabalhar em equipe com profissionais da área; compreender e saber sistematizar e organizar os processos de produção jornalística; desenvolver, planejar, propor, executar e avaliar projetos

na área de comunicação jornalística; avaliar criticamente produtos, práticas e empreendimentos jornalísticos; compreender os processos envolvidos na recepção de mensagens jornalísticas e seus impactos sobre os diversos setores da sociedade; buscar a verdade jornalística, com postura ética e compromisso com a cidadania; dominar a língua nacional e as estruturas narrativas e expositivas aplicáveis às mensagens jornalísticas, abrangendo-se leitura, compreensão, interpretação e redação; dominar a linguagem jornalística apropriada aos diferentes meios e modalidades tecnológicas de comunicação. [1]

Neste ano, o Ministério da Educação do Brasil exigiu que todos os cursos universitários fizessem atualizações em seus Planos Pedagógicos. A finalidade da iniciativa foi readequar os cursos às novas demandas de carga horária, atividades de extensão, ensino a distância e processos tecnológicos, entre outros pontos.

A partir dessas premissas, o curso de graduação em Jornalismo da UPM propôs, no segundo semestre de 2013, um novo projeto pedagógico que busca não apenas readequar os conteúdos e estratégias do curso às exigências do governo federal, mas também atender às novas demandas do mercado de trabalho e fazer frente à realidade contemporânea do jornalismo nos âmbitos global, nacional, regional e local.

2. COMUNICAÇÃO, EDUCAÇÃO E COMPLEXIDADE

No que se refere à complexidade das relações entre jornalismo e tecnologias de comunicação, o tema de maior destaque é a convergência de mídias. As relações entre os meios de comunicação, a participação do público na produção jornalística viabilizada pelas novas tecnologias e a inteligência coletiva gerada nesse processo em conjunto são itens que exigem uma permanente reflexão. E só desta forma é possível manter um curso de graduação em jornalismo que atenda às demandas do mercado em comunicação.

O fenômeno da convergência, a cooperação entre múltiplos mercados midiáticos, o comportamento migratório dos públicos dos meios de comunicação e, de forma mais genérica, as

combinações entre cultura, sociedade, mercado e tecnologia trazem uma maior complexidade aos sistemas de mídia e às relações socioculturais.

Antes do surgimento da internet e da proliferação das novas mídias digitais, o controle da informação nos veículos jornalísticos era privilégio dos chamados “gatekeepers” – pessoas ou instâncias responsáveis pela tomada de decisões sobre o que publicar e o que não publicar. Também chamada de “teoria da ação pessoal”, essa abordagem se ampara no mecanismo assim descrito por Traquina:

Nesta teoria, o processo de produção da informação é concebido como uma série de escolhas onde o fluxo de notícias tem de passar por diversos *gates*, isto é, “portões”, que não são mais do que áreas de decisão em relação às quais o jornalista, isto é, o *gatekeeper*, tem de decidir se vai escolher essa notícia ou não. Se a decisão for positiva, a notícia acaba por passar pelo “portão”; se não for, a sua progressão é impedida, o que na prática significa a sua “morte” porque significa que a notícia não será publicada, pelo menos nesse órgão de informação [2]

O jornalista, hoje, já não é o dono da informação. E a figura clássica do “gatekeeper” [3], comum até o final do século XX, migrou para a do “gatewatcher”, sujeito que observa os fenômenos de comunicação à sua volta e que se transforma em um mediador de complexidades e individualidades.

É essa mudança de paradigma que os cursos de Jornalismo têm de enfrentar. Os mercados passam por mudanças drásticas, como a dificuldade em cobrar por conteúdo informativo, a dispersão dos públicos pelos diferentes canais de comunicação disponíveis e o fim da informação difundida unilateralmente, isto é, das empresas de comunicação para os consumidores de informação. Para completar o quadro de transformação, várias empresas jornalísticas têm passado por processos drásticos de corte de pessoal e os profissionais da área migram, de forma cada vez mais intensa, para o mercado de comunicação organizacional.

A tarefa é complexa, mas o jornalista deve se adaptar. Seleção, produção e distribuição são atividades realizadas de forma diferente graças às tecnologias de informação. As várias mídias utilizadas pelo jornalista, como o texto, o vídeo, o áudio e a fotografia estão recombinadas, sem barreiras claras como antes, quando havia uma distinção quase estanque entre o jornal impresso, a revista, o canal de TV e a estação de rádio.

As mediações citadas anteriormente não vão desaparecer, mas estão em processo de transformação. O papel do jornalista, idem. Esse profissional precisa mudar seus modelos e processos para seguir atendendo as demandas da sociedade.

Em relação ao novo projeto pedagógico do curso de Jornalismo da UPM, essas preocupações são colocadas de forma bastante clara, especialmente quando se menciona que:

Os principais enfoques do curso de Jornalismo da UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE são o empreendedorismo, como valorização da postura ativa do profissional de jornalismo; as linguagens, como métodos de se realizar a comunicação; a tecnologia, como ferramentas para transmitir a informação; o

humanismo e os valores primordiais da sociedade contemporânea, democrática, diversa e complexa; as ideias de sustentabilidade, ética e valorização dos direitos humanos; e a especificidade do ofício, como valorização do campo teórico do Jornalismo. [4]

A UPM preza os novos processos de produção e de conversão de mídias, compreendendo que a mudança na lógica industrial começa pela mudança na mentalidade do profissional que exerce o jornalismo. Como se pode notar pelas objetivos formativos previstos nas novas diretrizes do curso, apresentadas pelo Conselho Nacional de Educação – órgão vinculado ao Ministério da Educação do Brasil:

Preparar profissionais para atuar num contexto de mutação tecnológica constante, no qual, além de dominar as técnicas e as ferramentas contemporâneas, é preciso conhecê-las em seus princípios para transformá-las na medida das exigências do presente;

Ter como horizonte profissional o ambiente regido pela convergência tecnológica, em que o jornalismo impresso, embora conserve a sua importância no conjunto midiático, não seja a espinha dorsal do espaço de trabalho, nem dite as referências da profissão.” [5]

A novas formas de se produzir e de se consumir o conteúdo dos meios de comunicação pedem um curso que estimule a criatividade, a integração coordenada de saberes, o diálogo entre as empresas de jornalismo e o público, o aumento da coletividade na autoria da informação e da repercussão do público sobre as notícias. Disciplinas do curso sugerem essa adaptação:

(...) não apenas por disciplinas de capacitação instrumental e tecnológica, como Tratamento de Imagem, Editoração Eletrônica, Criação e Edição de Áudio Digital e de Vídeo Digital, mas também por outras, pautadas pela convergência midiática, como Hipertexto e Crossmedia. O cenário de convergência midiática (e de linguagens) é norteador das práticas laboratoriais desenvolvidas semestre a semestre (exceto no último, reservado prioritariamente ao TCC), dentro do espírito das DCNs. [6]

Cumprir notar que, como já apontado, a convergência midiática não é o único desafio a ser suplantado. Outro ponto que merece destaque é a readequação do mercado, que desloca profissionais para áreas que até algumas décadas atrás tinham importância relativamente maior, como a comunicação organizacional. Esse processo exige uma série de mudanças estratégicas no projeto pedagógico, como a reformulação de disciplinas e cargas horárias, a criação de novas disciplinas e, sobretudo, um esforço significativo de conscientização dos alunos quanto às perspectivas contemporâneas da profissão.

3. UMA NOVA PROPOSTA

O curso de Jornalismo da UPM busca a sinergia entre o mercado de jornalismo e os novos consumidores, ambos alterados pela convergência de mídias. Todos querem estabelecer vínculos por meio da convergência, da inteligência coletiva e da participação do público.

O objetivo das mudanças é deslocar o papel do jornalista como difusor autônomo de informação para um comunicador que sabe usar vários canais de comunicação e tem condições de aproveitar as tecnologias da convergência, que tornam ainda mais complexas as mediações sociais contemporâneas.

Por isso, o curso deve compreender (e compreende) a interdependência dos sistemas de comunicação contemporâneos em direção a múltiplos modos de acessos a conteúdos de mídia e em direção a relações cada vez mais complexas entre a mídia corporativa, de cima para baixo, e a cultura participativa, de baixo para cima:

As estratégias para se cumprir esses enfoques são a transdisciplinaridade; o colaboracionismo; a convergência e integração de linguagens e conhecimentos; as possibilidades de apropriação alternativas ou radicais da tecnologia, implodindo o modelo verticalizado da comunicação. [7]

Espera-se que o curso de Jornalismo da UPM ofereça profissionais de comunicação interligados à tecnologia, à função social do jornalismo e às demandas da sociedade. E o êxito desse objetivo principal, que norteia a formação dos alunos durante toda a sua trajetória acadêmica, pode ser percebido na configuração do projeto pedagógico

Nessa direção e em consonância com os princípios filosóficos da UPM, trabalha-se a partir dos quatro pilares da educação desenvolvidos por Jacque Delors e sua equipe e divulgados pelo relatório da Comissão Internacional para a Educação no Século XXI para a UNESCO (1996): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. Assim, as práticas de ensino desenvolvidas pelos docentes devem considerar as metodologias de ensino ativas que promovam o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas na formação integral do educando e na sua formação para o trabalho, nas diversas carreiras de nível superior. [8]

O novo projeto pedagógico do curso de Jornalismo aprofunda ainda mais essa discussão ao determinar que:

Outro aspecto importante no desenvolvimento do ensino é a integração, simultânea, entre teoria e prática. Isso deve ser revelado pelo professor e pelas estratégias que ele utilizar desde a proposição dos objetivos de aprendizagem expressos nos Planos de Ensino, de maneira a declararem a inter-relação de competências e habilidades, até o desenvolvimento das atividades de aprendizagem na aula, que utilizem estratégias que promovam a articulação entre o saber fazer e o saber conhecer do aluno além de desenvolverem atitudes específicas na direção do saber ser.

Assim, o processo de ensino e aprendizagem ganha relevância. O ensino não será centrado no professor, apesar de sabermos que é ele que articula inicialmente os saberes e a prática ao planejar sua aula; mas não é também centrado no ativismo do aluno. Há uma articulação entre os saberes da área, os saberes do professor e as ações do aluno com estes saberes no

processo de se apropriar e conhecer e de desenvolver suas competências. [9]

Outro ponto a ser destacado é a inserção dos egressos no mercado de trabalho em jornalismo no Brasil. Em dezembro de 2013, quando da finalização deste artigo, ex-alunos do curso de Jornalismo da UPM ocupavam postos em vários dos principais veículos jornalísticos do Brasil, bem como em boa parte das empresas e assessorias voltadas ao segmento da comunicação empresarial.

E o mercado jornalístico atesta que o rumo do curso de Jornalismo está correto: em pouco mais de dez anos, este é um dos três melhores avaliados pelas empresas contratantes em todo o Brasil, segundo pesquisa realizada pelo jornal “Folha de S. Paulo” junto a profissionais de grandes empresas de comunicação em todo o país. Se considerarmos o tempo relativamente curto de existência do curso, cuja primeira turma ingressou no primeiro semestre do ano 2000, pode-se dizer que as estratégias adotadas até o presente momento foram, em grande medida, bem-sucedidas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhor maneira de se compreender a complexidade das combinações entre tecnologia e comunicação é sair na frente na experimentação e no tripé de ensino, pesquisa e extensão que baseia a Universidade Presbiteriana Mackenzie. O pioneirismo de 1870 inspira o curso de Jornalismo a se reinventar perante as mudanças de paradigma apresentadas neste artigo, bem como nas diretrizes do curso de Jornalismo do Mackenzie.

O objetivo mais nobre da reformulação de um projeto pedagógico é quase sempre a adequação de uma matriz curricular obsoleta a uma nova realidade profissional. No caso do curso de Jornalismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, o cenário não é diferente. Mas o perfil desejado do egresso do curso sintetiza a questão de forma mais precisa:

Em coerência com as DCNs, o curso de Jornalismo da UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE ampara-se em uma concepção de jornalista em que este não se caracteriza por seu meio puramente técnico, e sim pela mediação de relações que envolvem poder, cultura, ideologia, estética e ética. Um profissional que se pautar pela ideia de informação como um bem público e um direito da sociedade e que atue pelo respeito à diversidade de pensamento, com a recusa do discurso único. [10]

Ao afirmar que a concepção desejável de jornalista egresso do curso se caracteriza pela “mediação de relações que envolvem poder, cultura, ideologia, estética e ética”, o projeto pedagógico assume uma posição clara em relação ao perfil de profissional que se deseja formar para o mercado. E essa estratégia reafirma uma visão cada vez mais corrente entre gestores de empresas jornalísticas: a de que o tecnicismo ou o domínio de ferramentas

específicas não mais dá conta da complexidade que rege a sociedade atual. Um jornalista deve ter, antes de qualquer outra habilidade, uma visão ampla, aprofundada e crítica sobre os múltiplos fatores que compõem o mundo contemporâneo. Em outras palavras: de nada adianta dominar a técnica de operação de uma câmera de vídeo se as imagens não significam nem “ressignificam” nada para quem as capturou ou para o espectador.

REFERÊNCIAS

- [1] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.
- [2] N. Traquina. **Teorias do Jornalismo**. Florianópolis: Insular, 2005 (vol. 1)
- [3] N. Traquina. **Teorias do Jornalismo**. Florianópolis: Insular, 2005 (vol. 1).
- [4] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.
- [5] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.
- [6] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.
- [7] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.
- [8] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.
- [9] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.
- [10] D. Paiero *et al* (org.). **Projeto Pedagógico do Curso de Jornalismo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013.

Os benefícios da inserção de games eletrônicos no processo de ensino e aprendizagem de Língua Inglesa.

Bruno SEIXAS

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

Thais VERDOLINI

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

e

Valéria MARTINS

**Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil**

RESUMO

Este artigo trata do uso de videogames e jogos eletrônicos na educação, especialmente no ensino de língua inglesa; reconta a história do videogame, apontando suas principais características e seus diferentes usos nas mais diversas áreas do conhecimento; descreve cronologicamente o desenvolvimento das principais metodologias usadas no ensino de língua estrangeira, contemplando o método comunicativo como um dos mais utilizados nos dias de hoje e identifica os benefícios que o hábito de jogar videogame pode trazer para a aquisição de uma nova língua. Além disso, aponta, também, as possibilidades de alguns videogames contribuírem para o contexto educacional, demonstrando como eles podem beneficiar o processo de ensino-aprendizagem de língua inglesa. Por fim, ressalta a importância dessa tecnologia tanto no contexto social quanto no educacional, expondo suas vantagens no cotidiano de jovens e adultos e definindo a responsabilidade do professor para que também torne possível a inserção dessa ferramenta em sala de aula.

Palavras-Chave: Videogame; Metodologia; Língua inglesa.

1. INTRODUÇÃO

A educação é algo que acompanha a sociedade desde seu surgimento, presente desde um pai em casa educando seu filho até crianças e jovens nas escolas aprendendo sobre as mais diversas matérias. A necessidade de conhecer o novo é algo inerente ao ser humano e surgem os métodos de ensino e aprendizagem, os quais servem para nortear o processo educacional, visando melhorias na forma de realização desse processo. Assim, criam-se também as relações entre aluno, professor e ambiente de aprendizado.

Essa área, contudo, evoluiu pouco comparada a diversas outras presentes na sociedade atual, principalmente à tecnológica. Nessa área, destacam-se os videogames, os quais estão presentes no cotidiano de muitos jovens e adultos. Os jogos eletrônicos também tiveram uma evolução rápida desde seu surgimento, tanto na questão gráfica quanto na interatividade social. Sendo

os videogames parte ativa da sociedade, por que não poderiam ter um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem também?

Este artigo destina-se a abordar o uso de videogames por alunos e professores na sala de aula, tendo como foco essencial o ensino de língua inglesa. Embasado por grandes estudiosos, a pesquisa objetiva analisar o videogame a fim de identificar quais os benefícios eles podem trazer para o processo de ensino e aprendizagem de uma língua estrangeira, especialmente a inglesa. Serão, também, aventadas as vantagens que jogar videogame pode trazer para o processo de aquisição de uma língua estrangeira e as possibilidades do uso de jogos eletrônicos como ferramenta auxiliadora do professor. Dessa forma, este estudo tende a uma mudança de paradigma que os educadores, pais e próprios alunos têm sobre a relação entre videogames e educação, além de estreitar os laços entre essas duas áreas.

2. HISTÓRIA DO VIDEOGAME

O videogame, peça fundamental para este estudo, surgiu entre os anos 50 e 60. Em sua maioria, eram projetos de universidades. O primeiro a ser registrado, segundo documentário feito pela emissora norte-americana PBS (Public Broadcasting Service), foi em 1952 por A. S. Douglas, em sua tese de Doutorado para a Universidade de Cambridge. Já o primeiro videogame comercial foi *Computer Space*, inventado por Nolan Bushnell, em 1971. Tratava-se de um videogame do tipo *arcade* (fliperama), uma máquina em que o jogador tinha de inserir uma moeda para poder jogar.

Porém, não houve muita popularidade, o que só veio a acontecer em 1972, com o lançamento de PONG, produzido pela empresa *Atari*. Além de uma jogabilidade mais simples, sem necessidade de instruções, havia o aparecimento do *multiplayer*, que possibilitava até duas pessoas jogarem ao mesmo tempo.

Em 1977, foi lançado o *Atari 2600*, o primeiro console multi-jogos, ampliando o mercado e a indústria de desenvolvimento de jogos. Com um controle diferente, gráficos e efeitos sonoros tão arrojados quanto os dos *arcades* da época, a empresa *Nintendo* lançou, em 1985, o *Nintendo Entertainment System*,

conhecido como NES. A mesma lançou o *Gameboy* em 1989, primeiro console portátil, considerado, inclusive, o videogame mais vendido do mundo com mais de 150 milhões de aparelhos, segundo o *site* da própria empresa.

Com o passar do tempo, os aparelhos de videogame e seus jogos só evoluíram cada vez mais. Hoje em dia, existem gráficos 3D, controles sensíveis ao movimento, consoles portáteis com mais de uma tela, tecnologia *touch screen* e até mesmo sensores que detectam o movimento corporal. Os jogos também se apresentam nos mais diversos gêneros para os mais diversificados públicos.

Kent [1] destaca que os Estados Unidos foram o berço da indústria do videogame. Em 1983, contudo, houve a grande crise do setor devido à superprodução, em sua maioria de baixa qualidade, o que começou a gerar prejuízo para as grandes empresas e o desinteresse do público. Com o lançamento do NES pela empresa japonesa *Nintendo* em terras americanas, visando um mercado que havia se expandido tão rapidamente, a crise foi solucionada e o mercado de games praticamente ressurgiu das cinzas. Desse modo, os jogos comerciais eram produzidos em sua totalidade na língua inglesa.

Existem artigos científicos e pesquisas de universidades que estudam benefícios que os videogames podem trazer à medicina. O médico Rosser, da Faculdade Albert Einstein de Medicina em Nova York, por meio de suas pesquisas, concluiu que médicos que têm experiência com videogames e que jogam pelo menos três horas semanais realizaram o procedimento cirúrgico com menos erros e maior rapidez. Há também pesquisas sobre o uso de videogames, especialmente do console *Nintendo Wii* e alguns de seus jogos, como instrumento de reabilitação na fisioterapia, como aponta Fernando Sousa, fisioterapeuta graduado pela Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Além disso, também, há pesquisas sobre os benefícios de videogames na terceira idade que indicam que esse hábito ao longo da vida pode auxiliar na redução da probabilidade do aparecimento do mal de Alzheimer, tanto quanto em seu tratamento. O uso de jogos eletrônicos na maturidade pode ajudar no aumento do nível de atenção, melhor tempo de reação, maior quociente intelectual e melhorias no contato social.

Como é possível observar nas pesquisas apresentadas, ele está se tornando presente nas mais diversas áreas de estudo, assim como na área do ensino e aprendizagem, que é o foco deste artigo.

3. A EVOLUÇÃO DA METODOLOGIA NO ENSINO DE INGLÊS COMO LÍNGUA ESTRANGEIRA

Segundo Richards e Rodgers [2], há 500 anos, a língua mais usada para fins educacionais, comerciais ou religiosos no mundo ocidental era o latim. Devido a mudanças políticas na Europa, o latim começou a perder espaço para o francês, o italiano e o inglês; sendo este último o que hoje é considerado a língua estrangeira mais estudada, em um mundo em que 60% da sua população fala mais de uma língua. Porém, apenas no século XIX métodos específicos para o ensino da língua estrangeira começaram a ser formados e discutidos.

O primeiro a ser largamente usado foi o *Grammar-Translation Method*. Seus principais objetivos são: aprendizado da língua

para a escrita e leitura, memorização das regras sintáticas e morfológicas; aplicação dos conhecimentos em traduções de frases e textos e ênfase na exatidão. O método conta, essencialmente, com a tradução e a memorização como suas ferramentas e o texto como objeto de trabalho.

Com a liderança de linguistas como Henry Sweet (1845-1912), Wilhelm Viëtor (1850-1918) e Paul Passy (1859-1940), as ideias reformistas começaram a ter maior credibilidade e atenção, começando a enfatizar a fala em detrimento da escrita, já que os linguistas a consideravam a forma primária da língua.

Essas ideias refletiram na ciência da linguística aplicada. Surgida já no século XX, "tem sido muitas vezes interpretada também como Teoria de Ensino de Línguas" [3]. Assim, também nesse século, surgiu o *Direct Method* (Método Direto), seguindo os ideais reformistas.

Esse método tenta deixar o ensino da língua estrangeira mais similar ao da língua nativa. Algumas características do *Direct Method* são: ênfase na pronúncia correta das palavras e na gramática; ensina de forma indutiva; há instruções das atividades na língua-alvo; o ensino da compreensão auditiva e o aprendizado de vocabulário do cotidiano ocorrem por meio de demonstrações, objetos, imagens e associações de ideias. Porém, Henry Sweet reconheceu que havia algumas limitações nesse método, já que uma simples explicação na língua nativa poderia ser mais eficiente para a compreensão.

Apesar das críticas, o *Direct Method* é muito usado no mundo todo, tendo sido a primeira metodologia de ensino a realmente chamar a atenção de professores e especialistas em educação, pois deixou a noção de metodologia e ajudou o ensino de línguas a atingir uma nova era, como apontam Richards e Rodgers [4]. Dessa forma, começou a era dos métodos e abordagens, contando nos anos 50 e 60 com o aparecimento dos métodos audiolinguais e situacionais, ambos, posteriormente, substituídos pela abordagem comunicativa, a qual é de extrema relevância para este trabalho.

Na abordagem comunicativa, uma das mais usadas e discutidas na área de ensino de EFL/ESL, a disposição da sala de aula é diferenciada, já que para que exista a comunicação é necessário que um aluno relacione-se com outros em pares ou grupos. Nesse ambiente, o aluno ganha outro papel, como definem Breen e Candlin:

The role of learner as negotiator - between the self, the learning process, and the object of learning - emerges from and interacts with the role of joint negotiator within the group and within the classroom procedures and activities which the group undertakes. The implication for the learner is that he should contribute as much as he gains, and thereby learn in an independent way. [5]

Tendo essa função de negociador do próprio conhecimento e do conhecimento coletivo a ser gerado e, assim, aprendendo de forma mais independente, o papel do professor, também, acaba sendo redefinido e este passa a ser apenas um mediador, que auxilia o aluno a aprender de forma mais cognitiva, principalmente através do processo de tentativa e erro.

Segundo Richards e Rodgers [6], é importante que as atividades de sala de aula tenham como objetivo possibilitar uma

comunicação significativa e autêntica, já que os alunos aprendem o idioma através de seu próprio uso. Então, os contextos sociais e culturais são priorizados, e o professor pode utilizar materiais autênticos (notícias, reportagens, filmes, seriados, músicas, folhetos etc.) para fazer com que o ambiente de sala de aula aproxime-se mais da realidade em que a língua está inserida. Sendo assim, essa abordagem acaba possibilitando a inserção de novas ferramentas no processo de ensino e aprendizagem de outra língua.

4. O VIDEOGAME NA EDUCAÇÃO

Atualmente, novas tecnologias surgem constantemente e sempre se pensa nas diversas formas de sua aplicação. Muitas vezes, há uma tentativa de usá-las para inovar os métodos educacionais, mas, infelizmente, de forma não impactante como menciona Squire, na introdução do seu artigo *Video games in education*, “Indeed, similar statements were made about the potential for radio, film, television, and desktop computers to revolutionize learning, yet the overhead projector continues as the most pervasive piece of technology in most classrooms”. [7]

Embora certos debates modernos sobre o videogame ainda tentem atribuir-lhe aspectos negativos, como incitação à violência e desagregação familiar, faltam pesquisas e estudos que possam comprovar essas atribuições. Poucos são aqueles que realmente estudaram este tema, como o caso de Mitchel [8], que em uma pesquisa deu um console *Atari* a vinte famílias e descobriu que ao contrário do que se dizia, o uso do aparelho não gerou uma performance escolar reduzida, nem qualquer tipo de violência ou restrição das interações familiares. Muito pelo contrário, foi descoberto que a maioria das famílias usou o videogame como uma atividade familiar compartilhada.

Em 2011, Michael D. Gallagher, CEO da Entertainment Software Association (Associação de Softwares de Entretenimento), fez uma declaração na câmara dos deputados dos Estados Unidos defendendo o crescente uso de videogames na sala de aula.

Em artigo para o *Jornal do Campus*, Schwartz (Diretor na América Latina do projeto *Games for Change*) apoia o uso de videogames na sala de aula e afirma que:

Num ambiente de aprendizado, onde é cada vez mais importante estar envolvido com o que se está aprendendo, a lógica do jogo passa a ser uma aliada. [...] Os jogos, por mais que não tenham um objetivo explicitamente educativo, são situações em que você deve ter um desempenho e vai explorar os talentos que tem, [...] vai estimular um tipo de função intelectual. [eles] vão basicamente mexer com sua agilidade mental. Mesmo que seja um jogo de luta, ele envolve estratégia e caminhos e já vai envolver

também a capacidade de tomar decisões, pensar de um jeito ou outro. [9]

Segundo Squire [10] “the pedagogical potential of games and social contexts of gaming have been woefully unexamined”.

Torna-se, então, fundamental o papel do professor para analisar as possibilidades de aplicação e os benefícios que os videogames podem trazer ao processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, este trabalho analisou vários jogos e expõe as vantagens que eles podem trazer para a aquisição da língua inglesa.

Um elemento importante dos videogames é a interatividade, principalmente nas redes sociais. A fim de obter maior sucesso, o jogador pode ajudar outros jogadores. É possível estabelecer contato com qualquer jogador no mundo. Isso pode auxiliar também na prática do idioma, já que, como aponta Crystal [11], o inglês está se tornando uma língua mundial.

Outra utilização interessante envolve a relação entre as imagens e as palavras presentes nos jogos, pois esse diálogo auxilia o aluno a reconhecer e assimilar o significado mais rapidamente. Assim, há um aumento do seu repertório vocabular na língua estrangeira. Com o auxílio do professor, esse novo vocabulário adquirido através do jogo pode ser contextualizado e colocado em prática através de diversas situações ou através do uso do próprio jogo.

Sendo assim, o simples ato de se jogar videogame contribui para a formação linguística do aluno, tendo em vista que ele está tendo contato com um material autêntico, ou seja, que não é criado exclusivamente para alunos de línguas e para propósitos educacionais, mas, sim, para os falantes da língua. O uso desse tipo de material favorece a motivação do aluno por estar lidando com algo muito mais próximo da realidade da língua.

Qualquer videogame que esteja na língua inglesa pode realizar essa aproximação do aluno com a língua. Porém, há jogos que valorizam mais esse contato e acabam também ajudando na aquisição de estratégias cognitivas para compreensão do idioma. Isso pode ser visto no jogo *Scribblenauts Unlimited*, disponível para diversos consoles e PC.

Scribblenauts Unlimited é considerado um jogo do tipo *Puzzle* (jogo em que se deve usar o raciocínio para resolver um problema ou questão), no qual o jogador toma o controle do personagem Maxwell, um garoto que deve resolver diversas situações com a ajuda de um caderno mágico, e nele o jogador escreve o que gostaria que aparecesse na tela para ajudá-lo. O jogo possui mais de 400 objetivos e mais de 25.000 palavras à disposição do jogador. Ainda é possível usar adjetivos para alterar as características do objeto. O jogador, por exemplo, pode optar por usar uma escada pequena, média ou grande.

Ao ter a palavra como objeto principal para a jogabilidade, *Scribblenauts Unlimited* torna-se uma excelente ferramenta auxiliadora na aquisição da língua. Primeiramente, o jogador pode conhecer o vocabulário dos objetos que já estão presentes

no cenário. Assim, é possível ao jogador visualizar o nome do objeto junto a sua imagem, facilitando o processo de assimilação lexical. O mesmo ocorre com certos objetos que possuem ações atreladas a eles, e junto do verbo designador da ação há uma imagem caracterizando-o.

Scribblenauts Unlimited incentiva a criatividade do jogador, já que há diversas possibilidades de se resolver a mesma fase. Isso faz muitas vezes com que o jogador busque novas palavras para serem utilizadas, recorrendo até ao uso do dicionário. Porém, o próprio *Scribblenauts Unlimited* funciona como um, já que em dadas palavras ele mostra a desambiguidade, apresentando ao jogador os diferentes significados que uma mesma palavra possui. Tudo isso, além de contribuir para o aumento do repertório lexical do jogador, torna-se um incentivo para que ele crie maior interesse pela língua que está sendo usada. *Scribblenauts Unlimited*, portanto, seria apenas mais uma ideia dentre tantas para ampliar o conhecimento de língua inglesa por meio de um jogo eletrônico.

5. CONCLUSÃO

Os videogames são parte integrante da sociedade em que vivemos, abrangendo as mais diferentes faixas etárias. Seu potencial para o entretenimento e interação continua a crescer, sendo possível que cada um ache um console ou jogo que o agrade. A interação social sempre foi uma premissa básica dos jogos eletrônicos e, hoje, com o auxílio da internet essa interação pode se expandir aos mais diversos lugares do mundo.

Como apontado neste artigo, pesquisas já vêm sendo feitas acerca do uso dessa tecnologia no meio educacional. Estando presentes ativamente na vida da maioria dos alunos, os videogames acabam sendo uma ferramenta tão familiar quanto os livros. A intimidade e o interesse que os alunos têm pelos jogos eletrônicos são muito importantes como fator motivador para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, com o uso do videogame, o aluno pode ter um papel mais ativo, e ao usar um material autêntico e próximo da sua realidade, seu aprendizado torna-se também mais significativo. Contudo, o papel do professor continua sendo de grande importância para incentivar e direcionar essa ferramenta dentro do processo de ensino-aprendizagem. Este deve prestar atenção tanto a seus alunos quanto às novidades do mundo ao seu redor, procurando melhores soluções para adaptá-las à sala de aula.

Cabe aos educadores o incentivo à pesquisa nesta área para que o videogame torne-se uma ferramenta efetiva no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando não apenas na aquisição de línguas, mas, também, em outras disciplinas curriculares.

REFERÊNCIAS

[1] K. Squire. Cultural Framing of Computer/Video Games. *Game Studies*, 2002. Disponível em: <<http://gamestudies.org/0102/squire/?ref=HadiZayifla.com>> Acesso em: 12 jul. 2011.

[2] J. C. Richards e T. S. Rodgers **Approaches and Methods in Language Teaching**. [S.I.], Cambridge University Press, 2001.

[3] J. C. P. Almeida Filho. **Linguística aplicada: ensino de línguas e comunicação**. Campinas, Pontes, 2005. p. 24.

[4] J. C. Richards e T. S. Rodgers **Approaches and Methods in Language Teaching**. [S.I.], Cambridge University Press, 2001.

[5] J. C. Richards e T. S. Rodgers **Approaches and Methods in Language Teaching**. [S.I.], Cambridge University Press, 2001. P.166

[6] J. C. Richards e T. S. Rodgers **Approaches and Methods in Language Teaching**. [S.I.], Cambridge University Press, 2001.

[7] K. Squire. Video games in education. **International Journal of Intelligent Simulations and Gaming**. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2002.

[8] K. Squire. Video games in education. **International Journal of Intelligent Simulations and Gaming**. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2002.

[9] G. Schwartz, Games violentos: censurar ou não?. **Jornal do campus**, São Paulo, n. 383, ago. 2011.

[10] [8] K. Squire. Video games in education. **International Journal of Intelligent Simulations and Gaming**. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2002.

[11] D. Crystal. **A revolução da linguagem**. Rio de Janeiro, Zahar, 2005.

Linguagem da Arte e da Educação: apontamentos sobre os mecanismos de sedução no ensino à luz da mitologia

Ana TREVISAN

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

Elaine SANTOS

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

e

Isabel SILVEIRA

Centro de Comunicação e Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo, São Paulo, 01241-001, Brasil

RESUMO

O presente texto pretende integrar-se ao esforço de outros pares interessados em considerar alguns apontamentos teóricos a respeito das áreas da Educação e, mais especificamente, das linguagens artísticas, entendendo que esta área do saber estabelece vínculos com tantas outras, possibilitando um fértil diálogo interdisciplinar. Nosso propósito será o de apontarmos para a possibilidade de reconhecer as imagens artísticas como portadoras de um sentido dado pela cultura. Nesta perspectiva, partimos da hipótese de que a Educação pode oferecer condições para que o sujeito construa significados e sentidos por meio da linguagem artística, independentemente de sua faixa etária. Não queremos negar o impacto da arte nem tão pouco supervalorizá-la, mas também não é nossa intenção afirmar que ela possua força de sedução tão implacável a ponto de render o espectador e torná-lo passivo.

Palavras-Chave: Linguagem; Arte; Educação.

1. INTRODUÇÃO

Entendemos que o modelo que descrevia a Educação de um modo unidirecional, considerando o receptor passivo incapaz de emitir suas próprias criticidades a respeito do conteúdo das mensagens que recebia, já está superado. Esse formato linear de comunicação passa então a ser percebido a partir de um novo paradigma, tendo como modelo “o movimento de mão dupla”, e “o aberto” como possibilidade comunicativa.

Obviamente não podemos afirmar uma completa autonomia do receptor em relação à compreensão da linguagem artística, nem podemos supor a existência de uma interpretação totalmente livre, pois antes de fazermos afirmações contundentes a respeito da ação da Educação sobre os receptores, torna-se necessário ampliar a investigação das circunstâncias, do contexto e dos processos que se dão as atividades de recepção; o que por hora não caberia nesta reflexão.

Por isso, ainda que não possamos conhecer o todo, caminhamos na tentativa modesta da compreensão da linguagem artística como instrumento de impacto, e nesta jornada reflexiva

apontamos para Educação como um dos caminhos possíveis para o entendimento do universo imagético, musical, literário, cinematográfico, audiovisual, digital, poético, teatral e tantas outras linguagens.

Então, nosso interesse se dá ao desvendarmos alguns apontamentos sobre os mecanismos de sedução das linguagens artísticas e das possibilidades de ações educativas no viés da cultura.

Partimos da hipótese de que as experiências de vivências comportamentais, especialmente, das crianças e dos adolescentes, no contexto brasileiro, muitas vezes são orientadas pela mídia, como destaca Guatarri [1] e se transforma em um processo de

[...] iniciação ao sistema de representação e de valores do capitalismo que não mais põe em jogo somente pessoas, mas que passa cada vez mais pelos audiovisuais que modelam as crianças aos códigos perceptivos, aos códigos de linguagem, aos modos de relações interpessoais, à autoridade, à hierarquia, à toda a tecnologia capitalista das relações dominantes.

A mídia de forma geral acaba por levar a efeito a intenção educativa, que antes era destinada tão somente no interior das instituições como a família, a escola e a igreja ao expandir-se por meio de um mundo de imagens técnicas e audiovisuais. As virtualidades das imagens vistas no cinema, na televisão, nos games, na internet estão ao alcance das crianças e são exploradas e acessadas por elas que vivenciam de forma corriqueira, lúdica e prazerosa todo hibridismo proposto pelas diferentes mídias.

Isso é mudança de comportamento, mudança de sociedade que caminha para uma nova articulação que expande as manifestações culturais e alcança as crianças, tornando-as conectivas, imersivas e participativas no universo das novas mídias.

Por isso, a forma não linear de ver o mundo, a velocidade das hiper mídias e todas as potencialidades, com as quais o meio digital pode oferecer, podem ser aproveitadas pelo profissional

da educação que, no exercício de sua prática, pode incluir as linguagens artísticas no cotidiano do aluno a fim de que o conteúdo também seja prazeroso e pleno de sentido.

2. A PRÁTICA EDUCACIONAL: A MITOLOGIA COMO OPÇÃO

Um dos pontos principais que queremos destacar é o importante papel do professor, sua competência para o ensino e sua autonomia em sala. Ao levarmos em conta essas questões, podemos supor que sua formação o qualifique a estar capacitado a pensar e agir sobre a teoria com maior propriedade, e assim poder justificar suas ações e intervenções. É da responsabilidade desse profissional manter sua autonomia ao tomar decisões e depender de receitas ou pacotes prontos no que se refere ao ensino.

O professor é agente transformador, cooperador, mediador e protagonista da ação educativa, por isso, há necessidade de sua formação continuada. A prática pedagógica inserida em uma velocidade de hipermídias encontra o desafio de manter-se atualizada pelo excesso de apelos interativos que os novos tempos propõem.

O conteúdo escolar pode ser ampliado unindo os vínculos entre arte, cultura ciência e tecnologia. Assim, as percepções, as sensações, os sentimentos ou os conhecimentos e outras formas de percepção da vida, do entorno, das máquinas, etc. são tantas que se podem fazer uso de obras visuais e literárias como estratégias sedutoras de tal forma que se possa estabelecer por meio do diálogo a arte de maneira prática, no sentido recursivo da comunicação. Nesse viés, a mitologia, embora tenha suas origens a um passado extremamente remoto, está relacionada a uma visão de mundo, que hoje se volta a um caráter mais estético.

Podemos recorrer à Mitologia e relatar que, em uma atemporalidade mítica, o homem primitivo, provavelmente, se reunisse para contar e ouvir histórias, narrativas a respeito de caçadas e de mitos a respeito da vida, da natureza e do mundo à sua volta.

A repetição desse gesto se estende ao longo dos séculos e em diversos lugares, estimulando o fascínio pela narrativa do mito em um prazer que sempre se renova, pois o gesto humano do “narrar” se ritualiza e se renova e pode ser reatualizado e recontextualizado em sala de aula, pois a contação de histórias de época, especialmente de mitos e de lendas, desperta a atenção e a curiosidade dos alunos, capturando-os pela imaginação e pela sensibilidade de tal forma que esse recurso possa aproximá-los do imaginário, dos valores, do modo de pensar e de sentir culturas de outrora. Ao mostrar a chave, a que se refere Drummond, do encontro entre palavra e significado, pensamos no conhecimento dos clássicos, por meio de sua expressão da Mitologia, por meio dos mitos, porém transpostos e reatualizados em uma linguagem contemporânea. Conforme Bakhtin [2], “A enunciação enquanto tal é um puro produto da interação social, quer se trate de um ato de fala determinado pela situação imediata ou pelo contexto mais amplo que constitui o conjunto das condições de vida de uma determinada comunidade linguística”.

Por conseguinte, toda palavra dialoga com outras palavras, constituindo-se de outras palavras, eis a chave a que se refere

Drummond, pois em um processo de comunicação, independentemente de sua dimensão, os enunciados são dialógicos, uma vez que neles, sempre estarão presentes os ecos e as lembranças de outros enunciados, por exemplo, os mitos transformados na palavra recontextualizada, na palavra reatualizada em que haverá a presença da palavra do outro. Assim, podemos apresentar para alunos do Ensino Fundamental, do 6º ano até 9º. ano, que o mito é reversível e recriador. Conforme o Currículo do Estado de Língua Portuguesa [3]: “Deve-se levar em conta que os alunos se apropriam mais facilmente do conhecimento quando contextualizado, ou seja, quando faz sentido dentro de um encadeamento de informações, conceitos e atividades. Dados, informações, ideias e teorias não podem ser apresentados de maneira estanque.

A existência dos mitos é extremamente importante para o imaginário coletivo, porque, o mito fornece, segundo Eliade [4], *in Mito e Realidade*, os modelos para a conduta humana, conferindo significação e valor à existência, pois os mitos revelam que o mundo, o homem e a vida têm uma origem e uma história, e que essa história é significativa, preciosa e exemplar. Assim, compreender a estrutura e a função dos mitos nas sociedades tradicionais não significa apenas elucidar uma etapa na história do pensamento humano, mas entender melhor a categoria de nossos contemporâneos.

A contextualização diacrônica, que ocorre através do tempo, considera o objeto cultural no eixo do tempo. De que maneira aquela obra, aquela ideia, aquela teoria se inscrevem na história da Cultura, da Arte e das ideias? Como certa obra, por exemplo, foi apropriada por outros autores em períodos posteriores? De que maneira ela se apropriou de objetos culturais de época anteriores a ela própria? A contextualização interativa, que permite relacionar o objeto cultural com o universo específico do aluno. Como ele é visto hoje? Que tipo de interesse ele ainda desperta? Quais as características desse objeto que fazem com que ele ainda seja estudado, apreciado ou valorizado? A questão da contextualização remete-nos à reflexão a respeito da intertextualidade e da interdisciplinaridade. De que maneira cada objeto cultural se relaciona com outros objetos culturais? Como uma mesma ideia, um mesmo sentimento, uma mesma informação são tratados pelas diferentes linguagens? A construção do conhecimento humano, o desenvolvimento das artes, da ciência, da filosofia e da religião foram possíveis graças à linguagem que permeia a construção de todas as atividades do homem. Não apenas a representação do mundo, da realidade física e social, mas também a formação da consciência individual, a regulação dos pensamentos e da ação, próprios ou alheios, ocorrem na e pela linguagem. [5].

Um texto pode sempre ler um outro, e assim por diante, até o fim dos textos. [...] Quem ler por último lerá melhor [6]. Nesta perspectiva, um texto para se constituir como tal é perpassado por outros discursos com os quais dialoga e se faz expressão literária, a proposta é levar à percepção dos alunos, do Ensino Fundamental, a riqueza e importância da leitura, de tal forma

que esta possa cada vez mais trazer significação na busca incessante pela cultura, culminando em interpretações críticas e contextuais, mostrando o estreitamento de relação entre as produções mitológicas e produções modernas. Por isso, nosso diálogo se abre ao integrar a área da Educação com a Cultura e com as possibilidades artísticas, considerando que tais áreas do saber, a exemplo de outras ciências, possuem uma dimensão de caráter prospectivo, isto é: tendem a projetar a partir da análise do presente as diretrizes para o futuro. Sendo assim, podemos dizer que este objetivo de aplicação à Educação está inserido na Proposta Curricular do Governo do Estado de São Paulo, como uma de suas prioridades à competência leitora [7]:

A prioridade das linguagens no currículo da educação básica tem como fundamento a centralidade da linguagem no desenvolvimento da criança e do adolescente. [...] é importante destacar que o domínio das linguagens representa um primordial elemento para a conquista da autonomia, sendo a chave para o acesso a informações e permitindo a comunicação de ideias, a expressão de sentimentos e o diálogo, necessários à negociação dos significados e à aprendizagem continuada.

3. EDUCAÇÃO, CULTURA E POSSIBILIDADES ARTÍSTICAS

Cada período temporal, recortado nas várias formulações artísticas com as quais nos deparamos, apresenta a possibilidade de interação com manifestações culturais distintas e, logicamente, cosmovisões diferentes. No entanto, as unidades simbólicas de tempo, espaço e pensamento não estão isoladas, nem são estáticas. A arte permite o movimento de *corsi e recorsi* que poderia ser transposto para o movimento de contar e recontar. Contar e recontar é dizer, e dizer de outra forma. Este *corsi e recorsi* não somente abre e fecha possibilidades para a construção dos distintos tempos e universos culturais, como estabelece a multiplicidade de leituras pertinentes e definidoras da arte.

Quando pensamos sobre o diálogo entre obra e leitor é possível retomar as interpretações de Umberto Eco sobre a “obra aberta”, quando este se refere ao texto de James Joyce, *Finnegans Wake*, percebendo-o como uma referência a este tipo de obra que permite a seu receptor que “se frua de modo sempre diverso uma mensagem que por si só (graças à forma que realizou) é plurívoca”. Umberto Eco analisa a arte contemporânea a partir da realização da música serial que consegue atingir a perspectiva de obra aberta “libertando a audiência dos trilhos obrigatórios da tonalidade e multiplicando os parâmetros com que organizar e degustar o material sonoro”. E, ainda relacionando-a à pintura informal, “quando tenta propor não mais uma, mas várias direções de leitura de um quadro”. Para o escritor e crítico italiano, o romance, por sua vez, não conta mais uma “única história e um único enredo, mas procura endereçar-nos, num só livro, à individuação de mais histórias e enredos”. A obra de arte, seja o texto literário, a música ou a pintura tem exigido maneiras sempre renovadas de posicionamento.

Em 1928, Luis Buñuel e Salvador Dalí se arriscaram às pedradas de um público atônito durante a exibição do filme *El*

perro andaluz. A imagem da navalha que corta o olho da jovem, logo na sequência inicial do filme, é precisa em muitos sentidos para traduzir o corte proposto pela obra de arte. Essa imagem ilustra um caminho para as releituras dos discursos que legitimam a contemporaneidade. Muitos dos cortes propostos pela arte impregnam a visão do leitor e podem tornar-se um ponto de formação crítica na educação. A imagem do filme remete ao nosso olhar cortado pelo cinema - ou pela literatura - e nos questiona os valores da transformação proposta por este corte. A cena do filme pode nos incitar a fechar nossos olhos, a negar a violência da navalha, da frieza. A arte muitas vezes incita este movimento, a exasperação dessa imagem se converte em atordoamento pela palavra. Com a leitura interpretativa nosso olho é cortado e nossa disposição para ver as montagens dos textos é intensificada – ou quem sabe, treinada. Para a questão: percebemos as grandes montagens dos discursos que compõem a nossa realidade? A literatura é permanente demonstração desse desafio.

Percebemos a dimensão cultural e política impressas no cotidiano a partir do momento em que vencemos o desafio estético, sem perder de vista, ou descartar, sua dimensão significativa. Esta é uma metáfora para o prazer, plenamente humano, de fruir a obra de arte. Se cruzarmos o limite e conjugamos a elaboração estética com a referência temática, percebemos que, na arte, uma não existe sem a outra, e que, ao mesmo tempo, a soma delas não pertence aos parâmetros cartesianos.

Recorrendo ao filósofo Hans-Georg Gadamer, poderíamos considerar a ideia de que “a determinação da obra de arte é a de se tornar uma vivência estética; ou seja, que arranque de um golpe aquele que vive, do conjunto de sua vida, por força da obra de arte e que, não obstante, volte a referi-lo ao todo de sua existência”. Logo, a arte estaria apta a nos resgatar da ordem do cotidiano para nos inserir no fluxo das dúvidas e questionamentos, que são o substrato de toda existência. Esse resgate implica o movimento do desvendamento formal, porém também se refere à interação com o universo temático das obras.

Quando a arte e a educação se alinham, é possível perceber que a “vida criada”, a “vida imaginada”, não está tão distante da vida experimentada. Imaginação e realidade tocam-se pela ação voluntária da leitura e da interpretação. As muitas formas de arte bebem nas fontes da realidade, porém, a realidade precisa despir-se com as vestes da arte; dessa forma, é possível interagir com alguns ideais eternos que remetem ao desejo e à imaginação de todos nós.

REFERÊNCIAS

- [1] Guatarri, F. **Caosmose**: um novo paradigma estético. São Paulo: Editora 34 (Coleção Trans), 1987.
- [2] Bakhtin, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**: Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.
- [3] Currículo do Estado de São Paulo: **Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Coordenação Geral Maria Inês Fini. São Paulo: Secretaria da Educação, 2011.
- [4] Eliade, M. **Mito e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 2004.

[5] Currículo do Estado de São Paulo: **Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Coordenação Geral Maria Inês Fini. São Paulo: Secretaria da Educação, 2011.

[6] Genette, G. **Palimpsestos**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

[7] Currículo do Estado de São Paulo: **Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Coordenação Geral Maria Inês Fini. São Paulo: Secretaria da Educação, 2011.

Sistema de Apoyo para la Enseñanza del Lenguaje de Marcas de Hipertexto Orientado a Alumnos de Nivel Medio Superior

Carlos F. Aguilar Ibañez¹, Euler Hernandez Contreras², Erika Hernández Rubio³

Resumen

En el presente trabajo se realizó el análisis, diseño, desarrollo y pruebas de un sistema de apoyo para el aprendizaje y manejo del lenguaje de marcas de hipertexto orientado a alumnos de nivel medio superior. El sistema maneja la autenticación, modificación y registro de alumnos (usuarios) así como la administración de área teórica, área práctica, altas, modificaciones y eliminación de usuarios por parte del administrador.

Introducción

Algunas ventajas de utilizar un software educativo es brindar un medio masivo para que el desarrollo académico tanto individual como grupal que ayuda a tener mejores avances en el aprendizaje del alumno y que el docente logre tener de manera más dinámica la clase obteniendo como resultado una formación sólida de conocimientos básicos.

Dichas ventajas que se obtienen al utilizar un software educativo son: facilitar la evaluación del alumno, facilidad de uso, actividades

individualizadas, mejora el aprendizaje, entre otras [1].

De modo general se ha visto que los trabajos anteriores mencionados están basados en aplicar el aprendizaje electrónico destinado a distintas áreas, mientras que la propuesta que se muestra es en específico que los alumnos de Nivel Medio superior puedan diseñar (una vez concluida la capacitación a través de la herramienta de apoyo) su propia página Web.

En México, se han desarrollado varias propuestas de proyectos de apoyo orientados a la educación Básica. En el sexenio del entonces Presidente de México, Vicente Fox, el proyecto surgió de manera experimental a partir de un diseño desarrollado en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Más tarde, con la colaboración del Instituto Tecnológico Autónomo de México (I.T.A.M.), la Universidad Pedagógica Nacional (U.P.N.), el Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.), la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), se construyó un prototipo al que se incorporaron inicialmente los contenidos de la enciclopedia Encarta®, esto último gracias a un convenio de colaboración entre la SEP y la firma Microsoft®. El nombre actual del proyecto es Enciclomedia [2].

Justificación

Actualmente las instituciones de educación Media Superior ofrecen a sus alumnos cursos de capacitación dentro del plan de estudios para el mercado laboral, logrando así títulos de Técnico en Informática, Técnico en Sistemas Digitales, Técnico en Computación entre otros.

Instituciones como la U.N.A.M. (Escuela Nacional Preparatoria), I.P.N. (Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos) o Colegio de Bachilleres contienen en sus planes de estudios (actualmente) materias como Bases de Datos, Lógica Computacional y Programación, Programa Integrado de Aplicaciones Específicas entre otras que desde el punto de vista

¹ Carlos Fernando Aguilar Ibañez, Av. Miguel Othón de Mendizabal, S/N, Col. Torres Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F., Tel. 57-29-60-00 Ext. 56568, carlosaguilari@cic.pn.mx

² Euler Hernández Contreras, Av. Miguel Othón de Mendizabal, S/N, Col. Torres Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F., Tel. 57-29-60-00 Ext. 52028, e@ipn.mx

³ Erika Hernández Rubio, Av. Miguel Othón de Mendizabal, S/N, Col. Torres Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F., Tel. 57-29-60-00 Ext. 52028, ehernandezru@ipn.mx

de un Ingeniero es insuficiente porque solamente se logran ver conceptos básicos para el campo de Informática.

El problema reside en cuanto el alumno ingresa a Nivel Superior ya que el grado de dificultad con el que se encuentra es mayor siendo un problema en la evaluación de cada materia que involucre la Informática. Materias elementales para la formación de un Ingeniero en Sistemas Computacionales, Ingeniero en Informática, Ingeniero en Computación, tales como Programación, Base de Datos, Ingeniería de Software, Diseño de Aplicaciones Web o Redes de Computadoras se obtiene un índice de aprobados bajo.

A pesar de contar en bibliotecas de unidades académicas de Nivel Medio Superior material de apoyo (libros, internet, entre otros) el interés que tiene el alumno es bajo dejándolo en segundo término el aprendizaje que podría obtener invirtiendo un poco de su tiempo. La solución que se desea alcanzar es obtener la atención de los alumnos en específico: para diseñar páginas web por medio de un sistema de apoyo para el aprendizaje y uso del lenguaje de programación HTML.

Actualmente no existe un apoyo en internet o local que ayude a los alumnos a desarrollar específicamente el diseño de páginas web ya que en el mundo laboral es cada vez más solicitado el empleo con referencia al lenguaje HTML. Este es el motivo principal por el que se desea desarrollar este sistema de apoyo que va enfocado / dirigido a alumnos de nivel medio superior para obtener conocimientos básicos y prácticos del lenguaje de marcas de hipertexto (HTML por sus siglas en inglés).

Por lo que el objetivo de este trabajo es implementar un sistema de apoyo para el aprendizaje del lenguaje de marcas de hipertexto orientado a alumnos de Nivel Medio Superior con el fin de que los alumnos aprendan a crear una página web a nivel básico.

Metodología

Para este trabajo, la metodología o ciclo de vida que se eligió es el modelo en cascada retroalimentado; la razón en sí es que se ha demostrado que es simple y eficaz (Figura 1). El modelo en cascada retroalimentado permite una retroalimentación entre cada una de las etapas ya que no es predecible y/o rígida, ya que esto ayuda en proyectos que se podrían encontrar en etapas inciertas, cambios y evoluciones dentro del ciclo de vida, como lo es este Trabajo Terminal que se presenta [3].

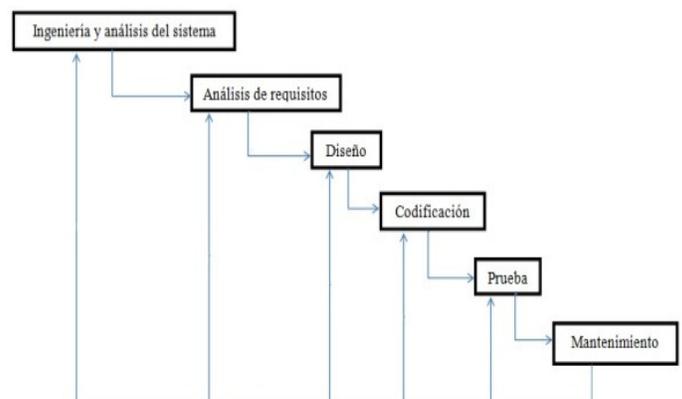


Figura 1. Metodología.

Diseño

Para el diseño y creación de una aplicación se realizaron diagramas, los cuales se utilizan para representar diferentes perspectivas de un sistema de forma que un diagrama es una proyección del mismo. UML proporciona un amplio conjunto de diagramas que normalmente se usan en pequeños subconjuntos para poder representar las cinco vistas principales de la arquitectura de un sistema. [3]

Un diagrama de bloques de un sistema es una representación gráfica de las funciones que lleva a cabo cada componente (Figura 2). Tal diagrama muestra las relaciones existentes entre los diversos componentes. En un diagrama de bloques se enlazan una con otra todas las variables del sistema, mediante bloques funcionales. [3]

El diagrama de bloques muestra de manera muy general la estructura que tiene el software, esto es, muestra las diferentes etapas que se involucran con el paso del usuario al estar interactuando con la herramienta de apoyo.

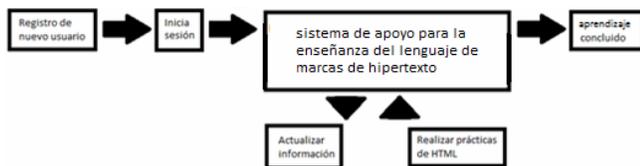


Figura 2. Diagrama de bloques del sistema de apoyo para el aprendizaje del lenguaje de marcas de hipertexto orientado a alumnos de Nivel Medio Superior.

Descripción del Sistema

El usuario al iniciar el sistema, se muestra la ventana de bienvenida la cual pide una clave de ingreso, esto es, que la clave proporcionada por el administrador sea correcta; en caso contrario, el sistema arrojará un mensaje al usuario indicando la clave errónea (Figura 3).

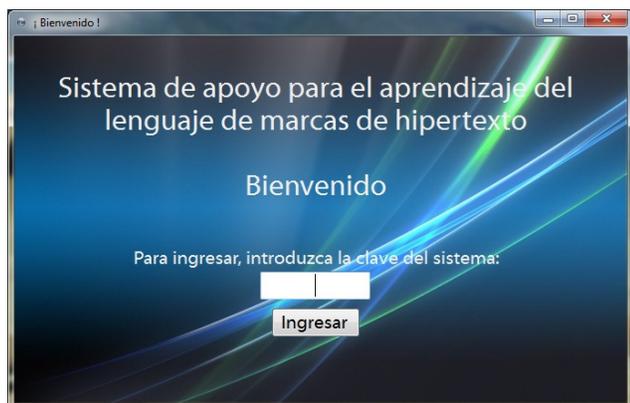


Figura 3. Ventana de bienvenida del sistema de apoyo.

El usuario (alumno) completará de forma íntegra los campos solicitados por el sistema, en caso de que no se encuentren completos, el sistema desplegará un aviso indicando que complete todos los campos. Cuando el usuario (alumno) termine de completar y

dar clic en “agregar nueva cuenta de usuario” el sistema desplegará un mensaje de confirmación de cuenta creada (Figura 4).

El administrador, una vez finalizado el ingreso de nombre y contraseña a la ventana principal del sistema (Figura 5) se dará paso a la ventana principal del administrador.

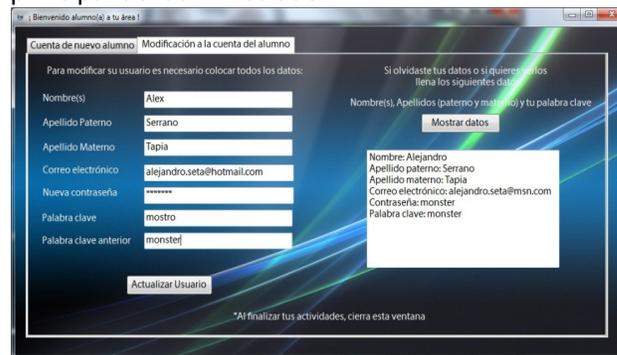


Figura 4. Ventana de modificación de una cuenta de usuario (alumno)

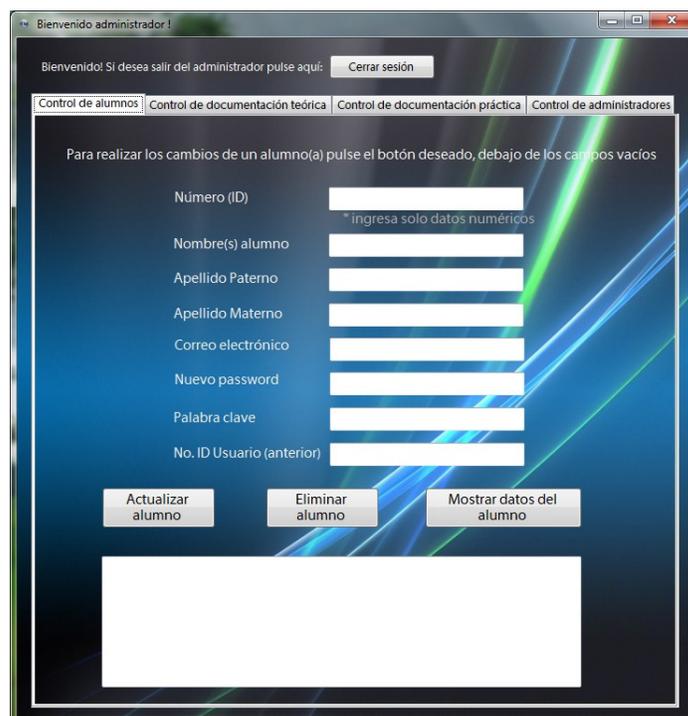


Figura 5. Ventana principal del administrador (control de alumnos).

Resultados

Los resultados obtenidos del uso del sistema de apoyo para el aprendizaje del lenguaje de marcas de hipertexto fueron satisfactorios ya que el uso de este sistema se realizó en una sesión de laboratorio.

El usuario (alumno) comprendió las diferentes sintaxis básicas del lenguaje HTML, así también mostrando los resultados que se obtuvieron mediante documentos generados desde el sistema, esto es, la práctica que se aplicó a un grupo comprendido por 30 alumnos.

El porcentaje de aprendizaje en el uso del lenguaje HTML fue del 83%.

Conclusiones

El aprendizaje con herramientas o sistemas de apoyo sin necesidad de tener conexión a internet son cada vez más socorridas por instituciones educativas de diferentes niveles.

El sistema creado ayuda al docente en el almacenamiento y muestreo de sus archivos a sus alumnos, en el área práctica reduce el tiempo de revisión y aumenta la capacidad de aprendizaje por parte del alumno (usuario) y muestra al docente (administrador) el resultado creado en el área de ejercicios del sistema.

Este sistema resuelve el problema de buscar una herramienta computacional para el aprendizaje del lenguaje de marcas de hipertexto.

El sistema se programó para que el administrador almacene sus documentos que apoyen al usuario en adquirir nuevos conocimientos así también el control de cuentas de usuario y administrador.

Referencias

[1] “Ventajas del software educativo”, publicado el 29 de Mayo del 2008, Autor: MAPI de <http://borlinix.lacoctelera.net/post/20110/05/29/ventajas-del-software-educativo>

[2] Secretaria de Educación Pública, “Enciclomedia” de <http://www.enciclomedia.edu.mx>

[3] Roger S. Pressman ,”Ingeniería del Software, un enfoque práctico”, Quinta edición, Ed. R.S. Pressman & Associates, Inc.

Sistema de Integración de Plataforma en la Nube para Móviles

David Araujo Díaz¹, Erika Hernández Rubio², Elena
Fabiola Ruiz Ledesma³
Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo

Resumen

Los dispositivos móviles se están diversificando de manera exponencial, hoy en día, estos dispositivos permiten realizar diversas tareas que facilitan la portabilidad de herramientas tecnológicas. El crecimiento correspondiente a los centros de datos ha elevado el interés de la computación en la “Nube”. Muchas de las tecnologías implementadas en los dispositivos móviles han sido desarrolladas para ejecutar tareas muy específicas, por lo tanto es necesario desarrollar aplicaciones que puedan ser usadas en cada uno de estos dispositivos móviles, apoyándose en la nube, este trabajo presenta una propuesta de sistema para la integración de los dispositivos móviles a la nube.

Introducción

Los dispositivos móviles cuentan con un limitado poder de procesamiento comparado al de las computadoras de escritorio comunes y aún más comparado con una supercomputadora, es por eso que el desarrollo de aplicaciones que provean el mismo o similar poder de procesamiento

incrementa la capacidad de estos dispositivos, el problema radica principalmente en la capacidad de los dispositivos móviles de procesar grandes cantidades de instrucciones a la misma velocidad que una computadora, la integración de una aplicación en la “Nube” incrementa la capacidad de procesamiento del dispositivo y esto lo convierte en una herramienta poderosa.

El mercado de “Smartphones” se mantiene a la alza y prueba de ello son las estimaciones que continuamente se publican sobre este sector y las tendencias que, a juicio de los expertos, seguirán a corto plazo. Se dice que de los casi 2,000 millones de teléfonos inteligentes en uso que habrá dentro de cuatro años, la mayoría serán de uso doméstico.

La computación móvil en la “Nube” (*mCC Mobile Cloud Computing* por sus siglas en inglés) representa un segmento nuevo y de rápido crecimiento del paradigma de computación en la nube. En otras palabras, la mCC trata de proveer aplicaciones móviles y servicios en la nube, habilitados a través de los proveedores de servicios en la nube y empleados por los usuarios finales en los dispositivos móviles sobre Internet. Un estudio reciente realizado por *Juniper Research* señala que los ingresos anuales de aplicaciones móviles basadas en la nube, se estiman en alrededor de \$9.5 billones de dólares para 2014 comparado con \$400 millones en el 2009. El número de suscriptores al mCC a nivel mundial están estimados a alcanzar casi un billón en 2014, aproximadamente 20% del total del de usuarios de telefonía móvil [1].

Justificación

Este proyecto está basado en dos tecnologías de las más importantes de los últimos años (Cloud Computing y Computación Móvil).

“Cloud Computing” se está convirtiendo el centro de atención: compañías grandes y pequeñas se están agrupando en torno al modelo de Cloud Computing de aplicaciones comerciales. Las plataformas de “Cloud Computing” son el antídoto para muchos de los problemas de Tecnologías de la Información (TI) asociados al modelo tradicional de

¹ David Araujo Díaz, Av. Miguel Othón de Mendizabal, S/N, Col. Torres Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F., Tel. 57-29-60-00 Ext. 52061, daraujo@ipn.mx

² Erika Hernández Rubio, Av. Miguel Othón de Mendizabal, S/N, Col. Torres Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F., Tel. 57-29-60-00 Ext. 52028, ehernandezru@ipn.mx

³ Elena Fabiola Ruiz Ledesma, Av. Miguel Othón de Mendizabal, S/N, Col. Torres Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F., Tel. 57-29-60-00 Ext. 52028,

software instalado. Sin ningún software ni hardware que comprar, instalar, mantener o actualizar, la popularidad del modelo *On-Demand* aumenta gracias a organizaciones de TI a las que se les pide, con mayor frecuencia, que hagan más con menos en momentos de crisis.

La independencia de plataforma y rentabilidad inmediata de este modelo convence incluso a los profesionales de TI más escépticos, preocupados por obtener las funciones de seguridad, personalización e integración necesarias para realizar la implementación con éxito. Las plataformas de Cloud Computing, también conocidas como plataforma como servicio (*Platform as a Service* o *PaaS*), están convirtiendo a los profesionales de TI eliminando las tareas de mantenimiento y permitiendo a los usuarios comerciales ejecutar tareas básicas de personalización y libera a los profesionales de TI para centrarse en labores innovadoras que crean valor comercial real. Ése es el motivo por el que el futuro del software comienza con el modelo de Cloud Computing.

El uso de aplicaciones en dispositivos móviles se ha incrementado de manera exponencial esto debido al incremento en la popularidad de los smartphone y dispositivos Tablet tales como el iPad II, además de una conectividad a la red generalizada. El crecimiento correspondiente a los centros de datos ha elevado el interés de la computación en la nube en nuestra industria [2].

Este trabajo permitirá desarrollar una aplicación que aproveche todas las ventajas de la computación en nube y de los beneficios de la portabilidad de aplicaciones al poder ejecutar esta aplicación en casi cualquier dispositivo móvil que cuente con acceso a internet.

Características Dispositivos Móviles

La primera es que es improbable que el tamaño de las pantallas de los dispositivos móviles cambie significativamente, al menos en el próximo periodo. Por otro lado, los gráficos y la calidad de sonido se mejoran regularmente.

En segundo lugar, el poder de procesamiento, la memoria de almacenamiento y la durabilidad de la batería son cuellos de botella, pero estas características se mejoran en cada nueva generación de dispositivos móviles.

La tercera característica de los dispositivos móviles es la conectividad. Hoy en día GPRS [3], EDGE [4] y 3G/4G [5 y 6] son comunes en dispositivos móviles. Infrarrojos [7 y 8], Bluetooth, [9], [10] se han vuelto comunes en casi todos los dispositivos de última generación. Y algunos modelos “exóticos” cuentan con sintonizador de radio FM y de TV. Wi-Fi [11 y 12] es prácticamente una característica que incorporan la mayoría de los nuevos dispositivos.

Podemos decir entonces que los dispositivos móviles de hoy en día, teléfonos móviles en particular, cuentan con características suficientes que permiten a los desarrolladores de software desarrollar aplicaciones adecuadas para estos dispositivos. Hace algunos años dispositivos con J2ME [13] y Windows CE [14, 15 y 16] y otros sistemas operativos móviles como Symbian eran raros de encontrarse pero hoy en día existen suficientes dispositivos que incorporan alguno de estos sistemas operativos.

Actualmente para la programación de dispositivos móviles existen plataformas y lenguajes soportados, como son el caso de:

- Windows Phone - Es un sistema operativo móvil compacto desarrollado por Microsoft y diseñado para su uso en teléfono inteligentes y otros dispositivos móviles. [17]
- C++ - Entorno de desarrollo para Windows Phone.
- Symbian- Es un sistema operativo que fue producto de la alianza de varias empresas de telefonía móvil. Sus orígenes provienen de su antepasado EPOC 32. [18 y 19]
- Symbian C++- Es el lenguaje de desarrollo para este sistema operativo. [20]
- J2ME- Un subconjunto de la plataforma Java orientada a proveer una colección

certificada de APIs de desarrollo para dispositivos tales como PDA teléfonos móviles o electrodomésticos. [21 y 22]

- Flash Lite- Una versión especial de Adobe flash creada específicamente en teléfonos móviles y en otros dispositivos electrónicos portátiles. [23]
- Python- Un lenguaje de programación de alto nivel que también ha sido utilizado para desarrollar aplicaciones para móviles. [24]
- iPhone OS- Es un sistema operativo móvil de Apple desarrollado para el iPhone y iPod Touch. [25]
- Objective-C – es un lenguaje de programación creado como un subconjunto de C y es el lenguaje de programación principal de Mac OS y GNUstep, es el principal lenguaje utilizado en el desarrollo de aplicaciones para iPhone Os.
- Android- Es un Sistema operativo basado en Linux para dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tablets. Desarrollado por Android Inc., firma de Google. [26]

Metodología

Para el desarrollo de esta aplicación se utilizó la metodología conocida como *Cloud Engineering* o *Ingeniería de Nube*, la cual servirá para acercarnos a la conceptualización desarrollo y operación de nuestra aplicación en la nube de una manera sistemática, disciplinada, cuantificable, e interdisciplinaria. La ingeniería en nube es un campo de la ingeniería que se enfoca en servicios en la nube tales como SaaS, PaaS y IaaS [27 y 28], es un método multidisciplinario que está integrado por diversas áreas de la ingeniería de software, ingeniería de sistemas, ingeniería web, ingeniería de rendimiento, ingeniería de la información e ingeniería en seguridad.

Arquitectura del sistema

El sistema tiene una arquitectura de 3 capas independientes (Figura 1).

- Acceso a Datos.- En esta capa se contienen todas las consultas, llamadas a procedimientos almacenados y todas las instrucciones que conlleven una consulta u operación en la base de datos.
- Capa de Negocio.- En esta capa se programan todas las reglas de negocio de la aplicación. Todas las validaciones se tienen en esta capa.
- Capa de Presentación.- En esta capa se programa la interfaz del usuario. En este caso se realizó en ASP.NET adecuado para dispositivos móviles.

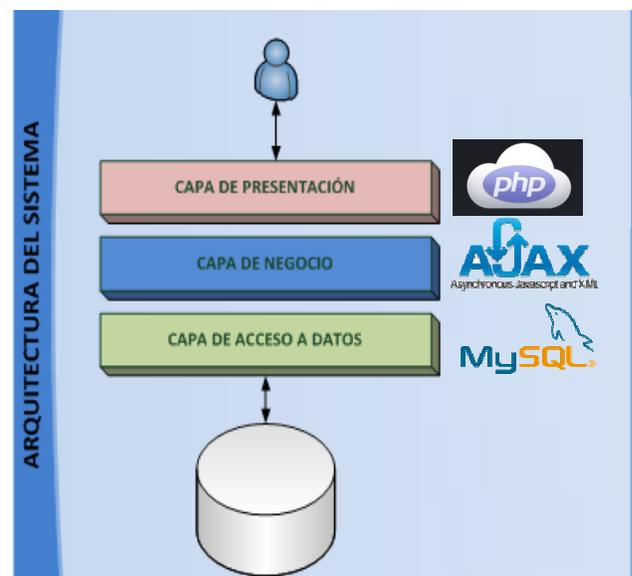


Figura 1. Arquitectura del sistema.

Descripción del Sistema

El sistema es una aplicación para la gestión de proyectos y seguimiento de errores, estas son sus principales características:

Soporte a Múltiples Proyectos.- El sistema puede administrar varios proyectos

- Administración de Proyectos
- Resúmenes del estado actual del proyecto
- Seguimientos de errores
- Seguimiento
- Seguridad
- Roles de usuarios
- Administrador

Perfiles de usuario personalizables

La aplicación busca tener una aplicación útil en el ámbito laboral que demuestre las capacidades de la nube (Figura 2).

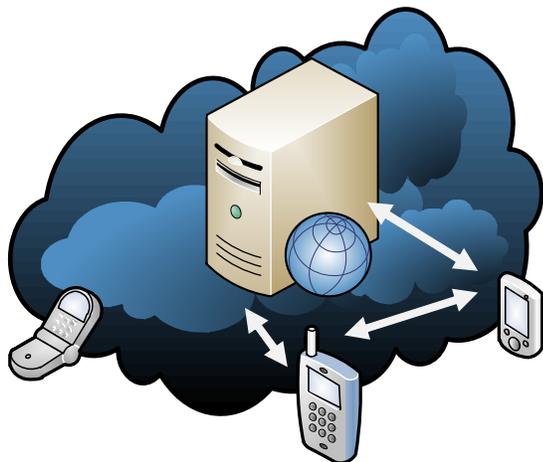


Figura 2. De Flujo de Datos.

Pruebas de la aplicación

En las Figuras 3, 4 y 5, se muestra el funcionamiento del sistema, empezando con la pantalla de acceso, el sistema, el ingreso de un usuario y la navegación dentro del sistema.



Figura 3. Acceso al sistema.



Figura 4. Acceso con éxito a la plataforma.



Figura 5. Navegación por la aplicación.

Resultados

Después de realizar algunas operaciones en el dispositivo móvil, es posible observar una clara mejora en el rendimiento cuando, la misma aplicación es ejecutada en la nube.

En la Figura 6, podemos apreciar las pruebas realizadas en un dispositivo iPhone 4 de la ejecución de dos aplicaciones, una de manera local y la segunda en la nube contra el uso en porcentaje del CPU del dispositivo en un lapso de 12 minutos. Esta

muestra quizá es la más importante ya que de manera directa podemos ver el beneficio de utilizar aplicaciones basadas en la nube.

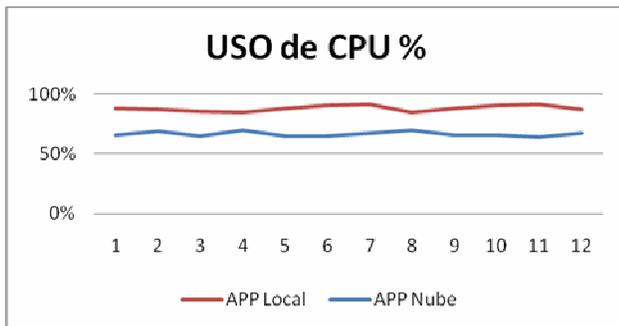


Figura 6. Nivel de rendimiento aplicación local y en la nube.

Conclusiones

El mercado de aplicaciones móviles ha cambiado de manera radical debido a la introducción de aplicaciones móviles en la nube, gracias a este trabajo se logró un estudio más adecuado acerca del comportamiento de una aplicación desarrollada para la nube así como todos los beneficios de estas aplicaciones y estos dispositivos. Es importante recalcar que dentro de este trabajo además de encontrarse muchas ventajas de la computación móvil en la nube, también se encontraron que existen algunas desventajas que permiten mejorar el desarrollo de estas aplicaciones.

Se deduce también que la computación móvil en la nube representa un mercado con un potencial extenso que constituye más de 14 billones de dólares anuales ya que de acuerdo con varias compañías esta será la nueva tecnología que dominará los mercados en los próximos años.

Las pruebas realizadas en el dispositivo móvil demostraron que la ejecución de una aplicación en la nube representa un menor consumo de recursos físicos como memoria y procesamiento, lo cual permite un mayor ahorro de energía y recursos.

Esta aplicación es un primer paso en el desarrollo de aplicaciones en la nube para dispositivos móviles en el mercado Mexicano. La tendencia en los próximos

años de acuerdo con grandes empresas como Microsoft es migrar todas las aplicaciones y plataformas a la nube, en cuanto al mercado de dispositivos móviles es que dentro de los próximos años las personas puedan trabajar desde sus dispositivos móviles de la misma manera en la que lo hacen actualmente en sus PC, esto impacta de manera directa la manera en la que vivimos nuestra vida cotidiana.

Referencias

- [1] <http://juniperresearch.com/viewpressrelease.php?pr=41>, consultado el 3 de febrero de 2011
- [2] <http://www.crn.com/news/channel-programs/225700984/cloud-computing-services-market-to-near-150-billion-in-2014.htm>; jsessionid=JWOFjtZgv6HZXiv40yR9mA**.ecappj03, consultado el 3 de febrero de 2011
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/General_Packet_Radio_Service, consultado el 8 de febrero de 2011
- [4] <http://www.lambdasi.com.ar/textocomp.asp?id=900>, consultado el 8 de febrero de 2011
- [5] http://www.mundov.com/gprs_edge.php, consultado el 8 de febrero de 2011
- [6] http://www.mundov.com/gprs_edge.php, consultado el 8 de febrero de 2011
- [7] http://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil_3G, consultado el 8 de febrero de 2011
- [8] <http://entumovil.net/que-es-3g.php>, consultado el 8 de febrero de 2011
- [9] http://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil_4G, consultado el 8 de febrero de 2011
- [10] http://es.wikipedia.org/wiki/Red_por_infrarrojos, consultado el 17 de febrero de 2011
- [11] http://es.wikipedia.org/wiki/Infrared_Data_Association, consultado el 17 de febrero de 2011
- [12] <http://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>, consultado el 17 de febrero de 2011
- [13] <http://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>, consultado el 17 de febrero de 2011
- [14] <http://es.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>, consultado el 17 de febrero de 2011

- [15] <http://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>, consultado el 17 de febrero de 2011
- [16] http://en.wikipedia.org/wiki/Java_Platform,_Micro_Edition, consultado el 23 de febrero de 2011
- [17] http://es.wikipedia.org/wiki/Windows_CE, consultado el 23 de febrero de 2011
- [18] http://es.wikipedia.org/wiki/Windows_CE_3.0, consultado el 23 de febrero de 2011
- [19] http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Mobile, consultado el 23 de febrero de 2011
- [20] http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Mobile, consultado el 23 de febrero de 2011
- [21] http://es.wikipedia.org/wiki/Symbian_OS, consultado el 23 de febrero de 2011
- [22] <http://www.symbiantutorial.org/symbiantutorial/>, consultado el 23 de febrero de 2011
- [23] http://www.forum.nokia.com/Develop/Other_Technologies/Symbian_C++/Documentation/, consultado el 1 de marzo de 2011
- [24] http://es.wikipedia.org/wiki/Java_Micro_Edition, consultado el 1 de marzo de 2011
- [25] http://en.wikipedia.org/wiki/Java_Platform,_Micro_Edition, consultado el 1 de marzo de 2011
- [26] http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash_Lite, consultado el 9 de marzo de 2011
- [27] http://www.abakoos.com/blog-es/comments/saas_paas_e_iaas_que_significan/, consultado el 21 de marzo de 2011
- [28] <http://www.nubeblog.com/2008/10/15/saas-iaas-y-paas-las-tres-clases-de-cloud-computing/>, consultado el 21 de marzo de 2011



M. en C. Erika Hernández Rubio
Maestría en Computación en el CIC-IPN
Licenciatura en Informática UPIICSA-IPN
Profesora Titular de la Escuela Superior de Cómputo del IPN desde 2006 a la fecha.
Áreas de Interés: Bases de Datos, Ingeniería de Software, Cómputo Educativo, Aplicaciones Multimedia
Elena Fabiola Ruiz Ledesma

Autores



M. en C. David Araujo Díaz
Maestría en Ingeniería Eléctrica, CINVESTAV-IPN
Lic. En Ingeniería Electrónica y Comunicaciones ESIME IPN
Prof. Titular en la Escuela Superior de Cómputo del IPN desde 2003 a la fecha
Áreas de Interés: Realidad Virtual, Cómputo Móvil, Sistemas Automotrices, TICS, Sistemas Operativos

Sistema de Navegación Terrestre para Móviles

Laura Méndez Segundo¹
Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo

Resumen

En este trabajo se desarrollo un sistema auxiliar para el manejo de automóviles, a través de un dispositivo móvil que cuente con el sistema operativo Windows Phone 7. El dispositivo debe de contar con un GPS (Sistema de Posicionamiento Global), acelerómetros, conexión de datos por medio de GPRS (Servicio General de Paquetes Vía Radio) y conexión WIFI. El sistema proporciona al conductor información como: las posibles rutas a seguir, problemas de tráfico y consumo de gasolina, entre otros.

Introducción

El sistema operativo y el hardware del dispositivo móvil, nos brindan un buen entorno y soporte para desarrollar un trabajo con alta calidad, tanto en diseño como en funcionalidad.

En la actualidad existen vehículos que cuentan con un dispositivo auxiliar integrado en el tablero. Sin embargo, esta característica únicamente se encuentra en automóviles de gama alta, de precios muy elevados, por lo cual no están al alcance de todas las personas. Por otro lado los dispositivos móviles son accesibles por lo que este proyecto resulta ser muy viable y útil.

El la Figura 1, se muestra el principio del sistema y sus componentes.

¹ Laura Méndez Segundo, Av. Miguel Othón de Mendizabal, S/N, Col. Torres Lindavista, C.P. 07738, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F., Tel. 57-29-60-00 Ext. 52028, lmendezs@ipn.mx

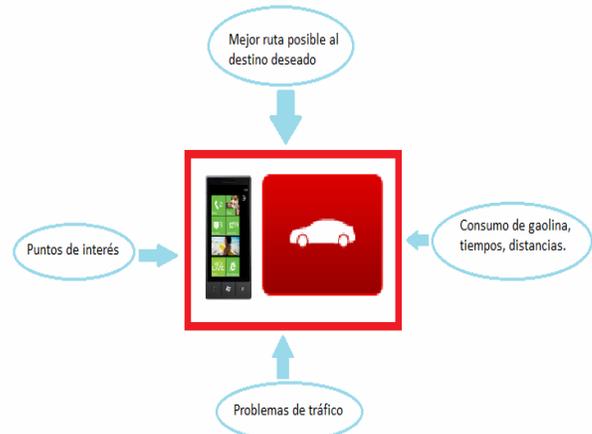


Figura 1: Componentes del sistema.

Justificación

En la actualidad uno de los mayores problemas en la ciudad de México es el tránsito vehicular, la condición cambiante de los flujos ocasionados por obras, manifestaciones, accidentes, etcétera, se ha vuelto un reto a resolver por las autoridades de tránsito. Su impacto social se ve reflejado en los excesivos tiempos de traslado, lo cual ocasiona contaminación atmosférica, ruido ambiental, problemas de salud, estrés, entre otros problemas. La construcción de más vialidades, resuelve el problema de forma temporal, pues el espacio para ello es finito, aun cuando se trate de vialidades multinivel. La solución que se vislumbra con mayor robustez es la administración adecuada del flujo vehicular, mediante sistemas de control de tránsito eficientes e inteligentes.

Los sistemas de control de tránsito terrestre no han evolucionado en la práctica, como lo han hecho los sistemas de control de tránsito aéreo. Estos últimos incorporan sistemas de comunicación eficientes que se integran con equipos de navegación basados en GPS de precisión militar (1cm-50cm). Los actuales equipos de navegación terrestre basados en GPS tienen precisión civil (5-50 m) y no se han desarrollado con interfaces de comunicación para transmisión de datos y mucho menos toma medidas de tránsito vehicular. Estas deficiencias y su aplicación a los sistemas de control de tránsito terrestre representan el nicho de oportunidad de nuestra propuesta. [1]

Estado del arte

Los Sistemas de Navegación Terrestre que generan rutas por medio del Sistema de Posicionamiento Global; han sido aplicaciones muy solicitadas, en los últimos años se han desarrollado varios trabajos de investigación y se han realizado algunos desarrollos tecnológicos para la reducción del tiempo, que invierte un vehículo o persona en viajar de un lugar a otro dentro de una ciudad o país.

Desde el punto de vista comercial existen varios sistemas que ofrecen el servicio de localización y rastreo por GPS, capaces de generar rutas, pero ninguno toma en cuenta la importancia de la minimización del tiempo invertido en ese viaje, sino que sólo ofrecen una solución general en donde solamente se despliega la ruta a seguir, un tiempo estimado de viaje que está en función de la distancia a recorrer.

Sistema de posicionamiento global (GPS)

Un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es una constelación de 24 satélites artificiales no estacionarios, con 3 de respaldo, uniformemente distribuidos en un total de 6 órbitas, de forma que por cada órbita existen 4 satélites (Figura 2). [11]

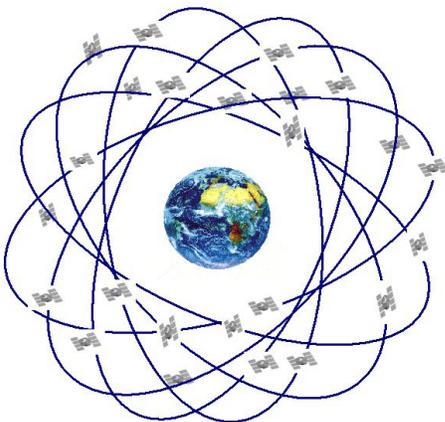


Figura 2. Constelación de satélites del Sistema de Posicionamiento Global.

Esta configuración asegura que siempre se tenga acceso al menos a 4 satélites desde casi cualquier

punto de la superficie terrestre. Los satélites GPS orbitan la Tierra a una altitud de unos 20,200 km y recorren dos órbitas completas cada día.

Un GPS obtiene su posición espacial por medio de una triangulación con señales de los satélites que está viendo. [12] Para triangular, el receptor GPS mide la distancia usando el tiempo de viaje de la radio señal enviada desde los satélites (Figura 3). La forma en que realiza la triangulación es la siguiente:

Conociendo la ubicación de 4 satélites (S_1, S_2, S_3, S_4) y las respectivas distancias (d_1, d_2, d_3, d_4) de los satélites al punto buscado (P_0).

1. El receptor GPS recibe una señal de radio al primer satélite y este a su vez traza imaginariamente una esfera con centro en las coordenadas de $S_1 (x_1, y_1, z_1)$ y radio d_1 , y supone que el punto se encuentra dentro de esa esfera.

2. Luego el receptor GPS recibe una segunda señal de radio de un segundo satélite y este traza una segunda esfera con centro en $S_2 (x_2, y_2, z_2)$ y radio d_2 y determina que el punto se encuentra dentro de la intersección de las esferas S_1 y S_2 .

3. Luego el receptor GPS recibe una tercera señal de un tercer satélite y este traza una tercera esfera con centro en $S_3 (x_3, y_3, z_3)$ y radio d_3 y determina que el punto se encuentra dentro de la intersección de las esferas S_1, S_2 y S_3 .

4. Por último el receptor GPS recibe una última señal al cuarto satélite el cual trazará una cuarta esfera desde $S_4 (x_4, y_4, z_4)$ y radio d_4 de donde se hallará el punto P_0 de coordenadas (x_0, y_0, z_0) con lo cual se encontrara el punto buscado.

Sistema de información geográfica

En los últimos años se ha observado el desarrollo creciente de sistemas de información, que además, incorporan información geográfica. A éstos sistemas se les ha clasificado como Sistema de Información Geográfica (GIS), a los cuales se les ha definido como:

Conjunto de herramientas para recolectar, almacenar, obtener, transformar y desplegar datos espaciales del mundo real para propósitos específicos [11].

O por otro lado, también se les puede definir como:

Sistemas diseñados para almacenar y manipular datos relacionados con locaciones de la superficie de la tierra [11].

De tal forma podemos definir a los GIS como: Sistemas de información que permiten además: almacenar, analizar y desplegar información geográficamente referenciada.

Actualmente en nuestro entorno observamos una amplia gama de aplicaciones clasificadas como GIS.

Existen aplicaciones GIS destinadas a los siguientes sectores, por mencionar los más comunes:

- Minería Subterránea.
- Estrategias militares.
- Navegación.
- Prevención y mitigación de desastres naturales.
- Sistemas de Localización y posicionamiento, etc.

El sistema operativo Windows Phone 7

Windows Phone 7 es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de la plataforma Windows Mobile. Está pensado para el mercado de consumo generalista en lugar del mercado empresarial por lo que carece de muchas funcionalidades que proporciona la versión anterior. Microsoft ha decidido no hacer compatible Windows Phone 7 con Windows Mobile 6 por lo que las aplicaciones existentes no funcionan en Windows Phone 7 haciendo necesario desarrollar nuevas aplicaciones. Con Windows Phone 7 Microsoft ofrece una nueva interfaz de usuario, integra varios servicios en el sistema operativo y planea un estricto control del hardware que implementará el sistema operativo, evitando la fragmentación con la evolución del sistema. Microsoft planea una importante actualización para finales de 2011 que incluirá Internet Explorer 9 y algunas mejoras que según Microsoft lo harán

competitivo con sistemas operativos de móviles actuales como iOS de Apple o Android de Google. [4]

Los primeros dispositivos dotados con Windows Phone cuentan con pantallas capacitivas de hasta cuatro puntos con una resolución de 800x480 puntos. No se descarta que en un futuro se lancen nuevas resoluciones al igual que ocurrió con Windows Mobile, aunque se tendiera a mantener el ratio por lo que no nos tendremos que preocupar en exceso de este punto.

El poder contar con pantallas capacitivas nos ayudara a poder dotar a nuestras aplicaciones de una rica forma de interactuar con el usuario mediante el uso de gestos compuestos.

El soporte de aceleración por hardware de DirectX dota al dispositivo de un gran potencial a la hora de reproducir animaciones y efectos de sonido. Esto es de especial interés para utilizarlo a la hora del diseño de videojuegos, y esta soportado por el marco de desarrollo de XNA.

El conjunto de sensores puede ser enriquecido por los fabricantes. No obstante esto no afectara a la hora de hacer los desarrollos ya que estos sensores son manejados desde las APIs de Windows Phone 7. De este modo el desarrollador no deberá preocuparse sobre el dispositivo sobre el que se realizara el despliegue, ya que todos los terminales con Windows Phone 7 soportaran, como mínimo, los sensores nombrados en las especificaciones mínimas. [14]

Descripción del sistema

La aplicación desarrollada da al usuario la posibilidad de consultar una ruta en el momento en que él desee, ofreciendo con esto la ventaja de ahorrar combustible, tiempo y desgaste físico y mental.

El usuario introduce el destino dentro de la interfaz, el sistema lo toma y junto a la lectura de la posición global calcula la ruta. Esta ruta obtenida es

desplegada en el mapa, ubicado en la pantalla del dispositivo móvil.

Ya que la ruta es desplegada el usuario podrá navegar por el mapa con la ruta desplegada en él. El sistema también tendrá la ventaja de guardar las rutas que se vayan generando en una pequeña base de datos.

Además el sistema proporcionará algunos datos útiles sobre la ruta, puntos de interés, información del tráfico, datos relacionados al tiempo, distancia y consumo de combustible (Figura 3).

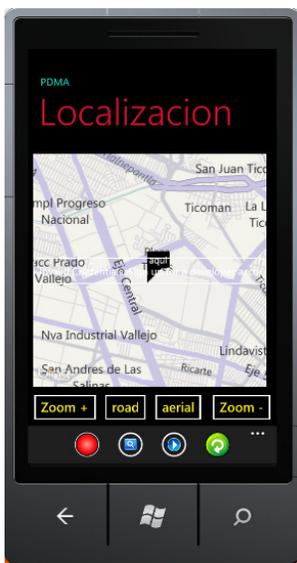


Figura 3: Vista del sistema

Se decidió crear una aplicación para plataforma Windows Phone 7 por la facilidad de desarrollo, ya que ofrece una amplia gama de bibliotecas para el desarrollo de aplicaciones. Por otro lado, Windows Phone 7 explota las características de los dispositivos móviles al máximo ofreciendo una plataforma robusta. [14]

Otra ventaja es el lenguaje de programación, utilizaremos C # (Sharp), es un lenguaje orientado a objetos, apoyado por el software Visual Studio 2010 se vuelve aún más fácil la programación, además el diseño se puede hacer por separado con XAML (Lenguaje Extensible de Formato para Aplicaciones) o con el software Expression Blend.

Planteamiento del problema

Actualmente en la ciudad de México uno de los mayores problemas que existen es la gran cantidad de tiempo que se invierte para realizar un viaje por vía terrestre, ya que existen muchos factores que afectan el flujo vehicular en las vías de comunicación, sobre todo en las vialidades más importantes, tales como el Circuito Interior, Periférico, Viaducto, Reforma, Insurgentes, Eje Central, etc. Muchos de estos factores son obras de construcción, accidentes, manifestaciones, entre otros.

El desconocimiento por parte de los conductores a cerca de las vialidades bloqueadas o congestionadas provoca amotinamientos difíciles de deshacer sobre todo en las vialidades sin salidas laterales como viaducto, circuito interior, anillo periférico o las autopistas de entrada y salida a la ciudad. El desconocimiento de posibles rutas alternas utilizando las calles de las colonias y barrios de ciudad, no da a los automovilistas confianza para buscar otras alternativas obligándolos a permanecer en la ruta conocida.

Por otro lado aunque ya existen sistemas que pretenden resolver este problema, como TRAFICAM [8] de la secretaría de seguridad pública que ofrece imágenes de 50 diferentes cruceros en la ciudad, RADIORED [9] que ofrece el estado de las principales vialidades y reporte vial de la ciudad de México. Un sistema de reporte vial desarrollado para los dispositivos iPhone. Las rutas posibles que ofrecen son muy pocas y no son óptimas.

El objetivo de nuestro sistema es reducir el costo invertido (tiempo, gasolina, emisión de contaminantes [5]) en un viaje. El sistema entrega una mejor solución que la que ofrecen los sistemas actuales de su tipo. Se puede obtener la ruta óptima que ayuda a los automovilistas a llegar a su destino con la menor inversión posible, esto se pretende lograr tomando en cuenta la densidad vehicular al momento que se realiza la consulta.

Forma de operación

El sistema se basa en una interfaz de usuario sencilla en donde podrá encontrar una caja de inserción de texto para que pueda insertar la dirección de su destino. El sistema basa su funcionamiento en la generación de rutas por medio de algoritmos conocidos de manejo de grafos para el descubrimiento del camino más corto entre un vértice al otro. Una vez que el sistema obtuvo la geo referencia del móvil por medio del GPS y se generó la ruta por medio del algoritmo de enrutamiento, despliega la ruta dibujada sobre el mapa que se muestra al usuario.

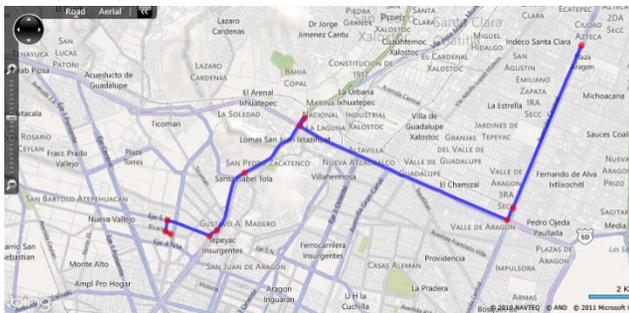


Figura 4. Ruta generada por el sistema.

Además se podrá acceder a información extra como reportes de tráfico, puntos de importancia cercanos a la ruta, datos de tiempo, distancia y consumo de combustible. La Figura 4 nos muestra un ejemplo de cálculo de una ruta que va desde Ciudad Azteca en Ecatepec hasta la colonia Lindavista en la delegación Gustavo A Madero, apoyado en los mapas de Bing. Este proyecto mejorará la fluidez al viajar, ya que no solo determinará cuál es la ruta a seguir para llegar de un punto “A” (origen) a un punto “B” (destino) sino que se obtendrá la ruta más corta en cuanto a tiempo para poder así desplazarnos con mayor rapidez al lugar deseado. Se espera que el proyecto cubra la principal necesidad con la que cuentan los automovilistas que es el ahorrar tiempo de viaje.

Requerimientos

El proyecto tiene como objetivo principal mejorar la fluidez al viajar, ya que entrega al usuario la ruta

más corta del punto en el que se encuentra, al punto al que desea llegar. Guiando así, al usuario con mayor rapidez y eficiencia, ahorrando tiempo en el viaje.

Propuesta de la Solución

El proyecto mejorará la fluidez al viajar, ya que no solo determinará cuál es la ruta a seguir para llegar de un punto “A” (origen) a un punto “B” (destino) sino que se obtendrá la ruta más corta en cuanto a tiempo para poder así desplazarnos con mayor rapidez al lugar deseado. Se espera que se cubra la principal necesidad con la que cuentan los automovilistas que es el ahorrar tiempo de viaje.

Requerimientos Técnicos

Los requerimientos de software para el proyecto son:

- Microsoft Visual Studio 2010
- SDK de Windows Phone 7.1
- Microsoft SQL Server 2008

A continuación se citan los requerimientos de hardware para el desarrollo:

- Servidor o Computadora con al menos 1 GB de RAM, capacidad de almacenamiento mínimo de 30 GB, para que el sistema no esté limitado.
- Procesador de doble núcleo, para tener un óptimo desempeño.

Conclusiones

A lo largo del desarrollo de este proyecto se exploraron herramientas y tecnologías nuevas cuyo aprendizaje y manejo fue un reto. Desde aprender a usar el lenguaje C# de Visual Studio, pasando por la comunicación entre éste y la computadora, el cálculo de la ruta óptima, y terminando con el diseño de interfaces. La creación del proyecto fue un gran reto, pues requirió de la integración de los conocimientos obtenidos en la especialidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices y de nuevos conocimientos adquiridos durante el desarrollo de este Trabajo Terminal.

Se obtuvo una aplicación de navegación terrestre que funciona en dispositivos móviles con Windows Phone 7, la cual se basa principalmente en el uso de un GPS para la localización del celular en un mapa y el trazado de una ruta a un lugar deseado.

En el transcurso del desarrollo del proyecto se hicieron algunas mejoras que no se tenían contempladas al principio del proyecto. Una de ellas es que para el trazado de la ruta se puede agregar un punto medio indicado por el usuario, esto es por si el usuario desea pasar a un lugar antes del destino o que la ruta se trace por un lugar ya conocido por el usuario.

Otra de las mejoras que se agregaron al proyecto es el cálculo aproximado del consumo de combustible, esto lo hace tomando en cuenta la distancia recorrida en una ruta y la hora; para saber si hay tráfico o no. Además se puede calcular el tiempo de trayecto aproximado y la velocidad promedio a la que se puede viajar.

La otra aplicación que se integro al sistema, fue la de sitios de interés, en donde el usuario puede ingresar un sitio de interés, el cual puede ser hospitales, gasolineras o estaciones de bomberos y la aplicación devuelve la dirección en donde se encuentran estos sitios dependiendo de la colonia o delegación ingresada.

Con esto se creo un sistema de navegación utilizando un dispositivo móvil con sistema operativo Windows Phone 7, que sirve para guiar al conductor de un automóvil, proporcionándole información útil para elegir la ruta más óptima. Que además de las mejoras antes mencionadas cual cumplió con los objetivos propuestos inicialmente.

Referencias

- [1] RFC GPRS
<http://www.apps.ietf.org/rfc/rfc3574.html>
- [2] 3G. <http://www.3gpp.org/Specifications>
- [3] Wireless.
<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-2007.pdf>

- [4] Windows Phone 7.
<http://www.microsoft.com/windowsphone/es-mx/default.aspx>
- [5] Secretaria del Medio Ambiente.
<http://www.sma.df.gob.mx/sma/index.php>
- [6] Secretaria de salud.
<http://www.salud.gob.mx/>
- [7] Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.
<http://www.iner.salud.gob.mx/>
- [8] Traficam.
<http://www.traficam.com/home.jsp?lang=es>
- [9] Radiored.
<http://radiocentro.com.mx/grc/homepage.nsf/main?readform&url=/grc/redam.nsf/vwportada/portada>
- [10] Lethman, Lawrence, "GPS Fácil: Uso del Sistema de Posicionamiento Global", EDITORIAL PAIDOTRIBO
- [11] Gutiérrez Puebla, Javier; Gould, Michael, "SIG: Sistemas de Información Geográfica", Editorial Síntesis, S.A.
- [12] Dante Alcántara García, "Topografía", Mc Graw Hill.
- [13] <http://www.chw.net/2010/04/filtran-arquitectura-de-windows-phone-7/>
- [14] <https://www.microsoft.com/windowsphone/es>

Autores



M. en C. Laura Méndez Segundo
Maestría en Ingeniería Eléctrica,
CINVESTAV-IPN
Licenciatura en Informática
Universidad Veracruzana
Profesora Titular de la Escuela
Superior de Cómputo del IPN
desde 2000 a la fecha.
Áreas de Interés: Bases de Datos,
Ingeniería de Software, Sistemas
Automotrices, Cómputo Educativo,
TICS

CARACTERIZACIÓN DE LMS USANDO DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL ROL DE ESTUDIANTE

Elena Fabiola Ruiz Ledesma
Escuela Superior de Cómputo. SEPI. IPN
Ciudad de México 07738, México
efruiz@ipn.mx

Erika Hernández Rubio
Escuela Superior de Cómputo. SEPI. IPN
Ciudad de México 07738, México
ehernandezru@ipn.mx

Amilcar Meneses Viveros
Departamento de Computación. Cinvestav. IPN.
México, D. F.
ameneses@cs.cinvestav.mx

RESUMEN

Los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) han adquirido importancia en los ámbitos escolares y de capacitación en empresas. El incremento en el uso de los dispositivos móviles ha generado que muchos usuarios intenten acceder a los LMS desde dispositivos para los cuales estos sistemas y sus contenidos no fueron diseñados. Además, los dispositivos móviles contienen diversas características en sus medios de interacción y no hay estándares para ellos. Esta diversidad de características va desde el tipo de display, teclado, y sensores, hasta los sistemas operativos que utilizan. Una tarea natural a los usuarios de dispositivos móviles sería poder acceder a cualquier LMS de una forma sencilla, efectiva y eficiente desde cualquier dispositivo móvil. Además de que los desarrolladores no tengan que escribir aplicaciones nativas para cada tipo y versión de plataforma móvil. Una solución apropiada para estos problemas es aplicar una arquitectura basada en middleware. En este trabajo se presenta un análisis de la funcionalidad de los LMS enfocado a usuarios con rol de estudiantes que utilicen distintos dispositivos móviles. Se destaca la importancia de emplear un estudio de caso, de tal forma que se establece un vínculo entre el rol del estudiante de educación elemental, y algunas competencias que debe desarrollar al trabajar el tópico de razón y proporción en el área de las matemáticas.

Palabras clave – LMS, middlewre, dispositivos móviles. E-Learning, estudio de caso.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado el uso de los dispositivos móviles tales como teléfonos celulares, smartphones, tablets y lectores de libros electrónicos por mencionar algunos. Esto desató la competencia entre los dispositivos móviles y tal popularidad ha generado que los jóvenes prefieran utilizar estos dispositivos en vez de una computadora [1]. Ahora bien, los LMS no son indispensables en una institución educativa, sin embargo estas herramientas son de gran apoyo en cuanto al aprendizaje se refiere.

El objetivo principal de los LMS es gestionar y ofrecer contenido educativo, identificando y evaluando el aprendizaje en una institución educativa o la capacitación en una organización entre otras cosas [2].

Los LMS recaen dentro de lo que es E-Learning [3], y al ser herramientas educativas fueron desarrollados basados en web para su facilidad y se visualizan mejor ante una computadora de escritorio o una laptop. La complejidad de la matemática tanto en las aplicaciones como en el mismo proceso de enseñanza aprendizaje en todos sus niveles (primaria, secundaria y universidad) obliga a estar en permanente dinámica, en una concentración de esfuerzos para crear soluciones eficientes a los distintos problemas que se enfrentan en el campo de la ciencia y de la tecnología; así como, en la implementación de nuevos métodos del proceso de enseñanza-aprendizaje, que facilite al educando la construcción efectiva del conocimiento en esta área.

En los últimos años se ha incrementado el uso de los dispositivos móviles tales como teléfonos celulares, smartphones, tablets y lectores de libros electrónicos por mencionar algunos. Esto desató la competencia entre los

dispositivos móviles y tal popularidad ha generado que los jóvenes prefieran utilizar estos dispositivos en vez de una computadora [1]. Ahora bien, los LMS no son indispensables en una institución educativa, sin embargo estas herramientas son de gran apoyo en cuanto al aprendizaje se refiere.

El objetivo principal de los LMS es gestionar y ofrecer contenido educativo, identificando y evaluando el aprendizaje en una institución educativa o la capacitación en una organización entre otras cosas [2].

Los LMS recaen dentro de lo que es E-Learning [3], y al ser herramientas educativas fueron desarrollados basados en web para su facilidad y se visualizan mejor ante una computadora de escritorio o una laptop.

La evolución constante de la tecnología, ha permitido a los usuarios acceder a un LMS desde un dispositivo móvil de una manera más rápida y sencilla, sin embargo los dispositivos móviles tienen una gama de características diferentes a las de una computadora de escritorio, ya sean los sensores, la pantalla capacitiva multi-touch, las dimensiones físicas, así como la resolución del dispositivo, entre otras cosas.

Este artículo se estructura en 3 secciones, en la primera sección se presenta el planteamiento del problema, en la segunda parte se muestra el análisis de los dispositivos móviles, haciendo énfasis en las características de los display. En la tercera sección se discute sobre los requerimientos funcionales de un LMS, y las funciones que puede realizar un rol de estudiante dentro de un LMS. Finalmente se discute sobre la interacción de estudiantes en los LMS por medio de dispositivos móviles y se presentan las conclusiones.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante la diversidad de plataformas móviles los fabricantes de los dispositivos móviles y sistemas operativos proporcionan las características necesarias a los desarrolladores de software para que sólo puedan implementar código en su plataforma con lo que el desarrollador se vincula con una sola plataforma.

El escribir código nativo o específico para el dispositivo móvil, a menos que sea absolutamente necesario debido a los requisitos de rendimiento, no es una práctica recomendada por la proliferación de dispositivos [4]. Esto da como resultado que un sistema sea “cerrado” ya que sólo se trabaja con una plataforma en específico.

Una de las limitaciones que presentan los LMS ante un dispositivo móvil es el uso de éste ya que aquellos trabajan con una arquitectura *thin-client* [5], es decir una arquitectura cliente-servidor.

Para dar solución a los problemas anteriores se plantea el diseño de una arquitectura basada en un middleware con un *rich-client* y un API estándar, dicha arquitectura constituye una opción para atacar esta problemática, de acuerdo a lo señalado en [6]. Mediante esta arquitectura

se desea resolver el problema de los sistemas “cerrados” en los dispositivos móviles así como el manejo de los LMS en estos dispositivos.

3. ANÁLISIS DE DISPOSITIVOS SMARTPHONES Y TABLETS

Es importante conocer algunas características de los dispositivos móviles, en particular los displays y las plataformas de desarrollo. En esta sección hacemos una revisión general de ambas.

A. DISPLAYS

El cómputo móvil hace referencia a una amplia gama de operaciones computacionales, que permiten a un usuario acceder a información desde dispositivos portables tales como laptops, PDA's, teléfonos celulares, computadoras de mano y dispositivos portables de juegos, entre otros [7].

Cada dispositivo móvil tiene sus propias características, entre las cuales se encuentra la resolución del dispositivo móvil, por ejemplo el iPad tiene una resolución de 1024x768 pixeles, mientras que el iPhone o el Samsung Galaxy Ace tiene una resolución de 320x480, esto afecta en la forma en la que es visualizada la salida HTML del LMS a la pantalla del dispositivo móvil, ya que estas salidas fueron diseñadas para el tamaño de la pantalla y la resolución de computadoras de escritorio.

El tamaño de la pantalla del dispositivo móvil es la medida diagonal de la pantalla física en pulgadas, mientras la resolución es el número de pixeles en la pantalla del dispositivo. La resolución es desplegada como ancho x alto. Las resoluciones más populares de los dispositivos móviles de acuerdo a lo señalado en [8] se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Resolución de dispositivos móviles

Dispositivo Móvil	Resolución
Laptop	1024 x 768 y superior
iPhone 5	1136 x 640
iPhone 4S	640 x 960
iPhone 3GS	320 x 480
iPad (Primera Generación)	1024 x 768
iPad (segunda generación)	1024 x 768
Ipad (tercera generación)	2048 x 1536
iPad Mini	1024 x 768.

Tabla 2. Resolución en dispositivos Móviles Android

Tamaño de la pantalla	Resolución.
Pequeña.	426dp x 320 dp.
Normal.	470dp x 320dp.
Larga.	640dp x 480dp.
Extra-Larga.	960dp x 720dp.

Los dispositivos móviles son utilizados bajo un amplio rango de condiciones ambientales con diferente iluminación, que normalmente es más brillante que el brillo de la pantalla del dispositivo móvil, da por resultado, que no se puede visualizar de manera óptima lo que se encuentra en la pantalla. Las tablets y smartphones tienden a ser sostenidas por los usuarios en ángulos que recogen más luz del ambiente natural a diferencia de las computadoras de escritorio y laptops que se orientan verticalmente.

El contraste, la visibilidad y la legibilidad de la pantalla dependen de la combinación del brillo del display y del reflejo en la pantalla. Entre más grande sea el brillo y menor sea el reflejo de la pantalla se puede visualizar mejor el contenido de la pantalla.

De acuerdo al análisis hecho por DisplayMate Technologies [9], se tiene como ejemplo, una lista comparativa de la luminosidad máxima del display de cuatro dispositivos móviles, así como el reflejo de la pantalla y el rango de contraste para luz ambiental mostrados en la tabla 3.

Tabla 3. Luminosidad, reflejo y contraste en 4 dispositivos móviles.

	Display Brightness Peak Luminance	Screen Reflectance All Directions	Contrast Rating for High Ambient Light
Apple iPad 2	410 cd/m ²	8.7 percent	47
Amazon Kindle Fire	354 cd/m ²	14.8 percent	24
Motorola Xoom	257 to 410 cd/m ²	13.0 percent	20 to 31
Samsung Galaxy Tab 10.1	464 cd/m ²	8.2 percent	57

Los dispositivos móviles se someten ante diferentes tipos de luz ambiental dependiendo de factores como la localización, orientación del dispositivo, hora del día. Los rangos de luz ambiental pueden ser visualizados en la tabla 4, que van desde oscuridad absoluta hasta luz solar directa medida en lux (0lux – 120,000lux).

Tabla 4. Rangos de luz ambiental.

Brightness Range	Description
0 lux – 100 lux	Pitch black to dim interior lighting
100 lux – 500 lux	Residential indoor lighting
500 lux – 1,500 lux	Bright indoor lighting: task lighting, kitchens, offices, stores
1,000 lux – 5,000 lux	Outdoor lighting in shade or an overcast sky
3,000 lux – 10,000 lux	Shadow cast by a person in direct sunlight on a display screen
10,000 lux – 25,000 lux	Full daylight not in direct sunlight
20,000 lux – 50,000 lux	Indoor sunlight falling on a desk or monitor near a window
50,000 lux – 75,000 lux	Indoor direct sunlight through a window
100,000 lux – 120,000 lux	Outdoor direct sunlight

B. PLATAFORMAS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Una plataforma de software móvil está definida como la combinación de un sistema operativo para un conjunto de dispositivos móviles compatibles con un conjunto de bibliotecas relacionadas con desarrollo de software, interfaces de programación de aplicaciones (API) y herramientas de programación [7].

Algunas de las plataformas comerciales más importantes son: Android, iOS, Windows Phone, Symbian. Algunas de sus características se describen a continuación [10]:

1. Android.

Android es una plataforma de código abierto con una licencia de código abierto para dispositivos móviles basados en Linux. Esta plataforma está basada en el kernel de Linux, librerías nativas, Android Run-Time y el Framework de aplicación Android. Los servicios del core del kernel de Linux (incluyendo los controladores procesos de hardware y la memoria, la seguridad y la administración de energía), son manejados por un kernel 2.6.

Las bibliotecas se ejecutan en la parte superior del kernel. Android incluye diversas bibliotecas de C / C ++, tales como libc y SSL.

2. iOS.

El sistema operativo maneja el dispositivo de hardware y provee la tecnología requerida para desarrollar aplicaciones nativas. El kit de desarrollo de software de iOS (SDK), contiene las herramientas e interfaces necesarias para desarrollar, instalar, probar, y ejecutar aplicaciones nativas. Las aplicaciones nativas son construidas usando los Frameworks del sistema y el lenguaje Objective-C y corre directamente en iOS. Al nivel más alto, iOS actúa como un intermediario entre el hardware subyacente, y las aplicaciones que aparecen en la pantalla.

3. Microsoft Windows Phone.

Introduce la habilidad para usar C++ dentro de una aplicación XAML y juegos hechos con Direct3D. El nodo de referencia API de Windows Phone abarca el conjunto completo de API disponible en Windows Phone 8.

El API contiene clases y tipos de los principales espacios de nombres. El tiempo de ejecución de Windows Phone es un subconjunto del API nativo que está integrado en el sistema operativo. Está implementado en C++ y proyectado en C#, VB.NET y C++, haciéndolo más fácil de consumo natural en cualquier lenguaje.

4. Symbian OS.

Symbian es una compañía independiente y privada que desarrolla y provee mantenimiento al sistema Symbian OS. Este era utilizado por varios fabricantes de dispositivos móviles tales como Nokia, Ericsson, Sony

Ericsson, Siemens and Samsung. Symbian está basado en el sistema operativo EPOC y fue utilizado por las PDA's, desarrolladas por Psion.

Symbian OS está diseñado para soportar un amplio rango de servicios de voz y datos, como multimedia y sincronización de datos.

4. ANÁLISIS FUNCIONAL DE LOS LMS

Un Sistema de Gestión de Aprendizaje se define como software que se utiliza en una presentación de contenido de aprendizaje.

Existen siete características básicas que todo LMS debe cumplir como se menciona en [11], las cuales son: Interactividad, flexibilidad, escalabilidad, estandarización, usabilidad, funcionalidad y ubicuidad. A partir de las características mencionadas un LMS debe cumplir con los siguientes requerimientos funcionales [12], [13]:

- Compatibilidad y capacidad de trabajar con otros LMS.
- Capacidad de gestión de contenidos (el contenido de aprendizaje es creado y gestionado como un "objeto de aprendizaje"), como la gestión de cursos y plan de estudios, programación de clases, gestión de recursos.
- Registro y gestión de usuarios.
- Reutilizabilidad de contenidos (compatibilidad de contenido como SCORM, AIIC, IMS).
- Creación de contenido rápido, distribución (entrega de cursos), integración (gestión de competencias, valoración, pruebas y evaluación) y herramientas de autorización (capacidad de definir el rol de los usuarios, capacidad de definir los perfiles de usuario).
- Soporte para las herramientas que son utilizadas para crear contenido. Rendimiento y extensibilidad del entorno.
- Soporte multilinguaje.
- Conformidad, certificación y acreditación.
- Administración del sistema.
- Generación de Informes.
- Capacidad de personalizar las páginas de inicio.

Existen distintos tipos de roles que intervienen en un proceso de aprendizaje de E-Learning, como son: Administrador, maestro, maestro ayudante, estudiante, e invitado por mencionar algunos.

Un LMS trabaja con diferentes tipos de roles como los mencionados anteriormente, hay algunos LMS que pueden definir sus propios tipos de roles y otros que sólo poseen roles predefinidos.

Este análisis se acota solamente a las funciones que un usuario con rol de estudiante puede realizar dentro del LMS dada la gran diversidad de roles y funciones que puede desempeñar cada rol.

Las herramientas integradas de un LMS que utilizan los estudiantes de acuerdo a [14] son: Foros de discusión, intercambio de archivos, correo interno, revista en línea, chat en tiempo real, video servicios, whiteboard, marcadores, calendario, orientación, búsqueda de información, trabajo Off-Line, grupo de trabajo, comunidad y portafolios.

En la tabla 5 se muestra la comparación entre 10 LMS distintos con base en las herramientas de estudiantes dentro de un LMS.

Tabla 5. Comparación de LMS's basada en herramientas de estudiantes

Herramienta	LMS's									
	Desire2 Learn	KEWL	ANGELe	eCollege	Blackboard	Moodle	Claroline	Dokeos	Olaf	Sakai
Foros de discusión.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Intercambio de archivos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Correo interno.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revista en línea.	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Chat en tiempo real.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Video servicios.	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Whiteboard.	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Marcadores.	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Calendario.	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Orientación.	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓
Búsqueda de curso.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Trabajo Off-line	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Grupo de trabajo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Comunidad.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Portafolios.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓

5. DISCUSIÓN

No hay estándares para los roles de usuario ni para las funcionalidades en los LMS. Esto quiere decir que no todos los roles están presentes en todos los LMS. Y no todos los LMS tienen las funcionalidades deseadas según la sección IV.

En particular nos centramos en el rol de estudiante, ya que está presente en todos los LMS y es uno de los principales roles de éstos. Además estos usuarios son los más activos al utilizar su dispositivo móvil como medio de interacción con el LMS.

La arquitectura que puede resolver el problema de manejo de los LMS desde los dispositivos móviles se basa en un enfoque middleware. El middleware debe contener un API estándar para las funcionalidades de usuarios con rol de estudiante que poseen todos los LMS. Hacia la interacción con los usuarios, se plantea el uso de una arquitectura tipo *rich-client* que permita a la aplicación cliente adaptarse a los dispositivos móviles que la utilicen.

Las funcionalidades básicas para un rol de estudiante que debe tener el API son:

- Navegar en foros de discusión.
- Intercambio de archivos.
- Correo Interno.

- Revista en línea.
- Chat en tiempo real.
- Whiteboard.
- Calendario.
- Búsqueda de información.
- Trabajo off-line.
- Grupo de trabajo.
- Comunidad.
- Portafolios.

6. ESTUDIO DE CASO

Para la realización de pruebas del middlewre se requiere trabajar con estudiantes destacando el rol que desempeñan al abordar un tema como parte de los procesos de Enseñanza y Aprendizaje. Se ha elegido el tópico de razón y proporción a nivel primaria debido a que en el Campo de la Matemática Educativa se presenta la situación de que los estudiantes revisan desde los primeros niveles educativos aspectos de la matemática que constituyen la base para la comprensión de otros conceptos que son requeridos en niveles posteriores como Nivel Medio Superior o Superior.

Las competencias desarrollar en estudiantes de sexto grado, niños que oscilan entre 11 y 12 años de edad) son las siguientes:

Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.

Comunicar información matemática. Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan relaciones entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones, y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.

Validar procedimientos y resultados. Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para

explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.

Manejar técnicas eficientemente. Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar mecánicamente las operaciones aritméticas; apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación, en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos. Así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas.

En la tabla 6 se muestra las competencias a desarrollar, el rol que desempeña el estudiante al usar en LMS.

Ejes temático	Competencia a desarrollar	Rol del estudiante
<p>Manejo de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionalidad y funciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación de una fracción común ○ Comparación de razones en casos simples • Análisis y representación de datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lectura de datos contenidos en tablas. ○ Lectura de datos, explícitos o implícitos, contenidos en diversos 	<p>Resolver problemas de manera autónoma.</p> <p>Comunicar información matemática</p> <p>Validar procedimientos y resultados.</p> <p>Manejar técnicas eficientemente</p>	<p>Navegar en foros de discusión.</p> <p>Intercambio de archivos.</p> <p>Correo Interno.</p> <p>Chat en tiempo real.</p> <p>Whiteboard.</p> <p>Calendario.</p> <p>Búsqueda de información.</p> <p>Trabajo off-line.</p> <p>Grupo de trabajo.</p> <p>Comunidad.</p> <p>Portafolios.</p>

portadores para responder preguntas		
-------------------------------------	--	--

7. CONCLUSIONES

Un LMS es una herramienta virtual que es muy útil debido a que permite llevar un control del proceso de aprendizaje aunque actualmente su interfaz sólo se orienta hacia las computadoras de escritorio y laptops debido a que son utilizadas en laboratorios de clase y en capacitación de empresas.

En cuanto a los dispositivos móviles, el problema de las plataformas cruzadas o heterogéneas radica en la incompatibilidad entre éstas, lo que genera que no exista una comunicación y causa que un desarrollador de software tenga que implementar código específico para cada plataforma e inclusive para cada versión de la misma plataforma.

La arquitectura basada en middleware con un Rich Client permite desarrollar una capa específica para el manejo de las diversas plataformas móviles, así como el manejo de los LMS usando tecnologías como son: HTML5, Javascript y Phonegap, entre otras para la parte de interfaces de usuario.

6. REFERENCIAS

- [1] Stan Kurskovsky. (2012). "Integrating Mobile Culture into Computing Education". Integrated STEM Education Conference.
- [2] Watson, William R. (2007). "An Argument for Clarity: What are Learning Management Systems, What are They Not, and What Should They Become?". TechTrends 51 (2): 28–34. Retrieved 20 September 2013.
- [3] Rubio, M. J. (2003). "Focus and Models of Evaluation of the E-Learning". Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa.
- [4] Reza B'Far, Roy T. Fielding. "Mobile Computing Principles". Platform Proliferation, Pg. 17 -18.
- [5] Joel P. Kanter. "Understanding Thin-Client/Server Computing"
- [6] Irene M. Torres, Amilcar Meneses, Erika Hernández. "Analysis for the design of open applications on mobile devices"
- [7] Phei Zeng, Lionel Ni. "Smartphone & Next Generation Mobile Computing".
- [8] Popular screen resolutions. Available at: <http://mediag.com/news/popular-screen-resolutions-designing-for-all/>. Retrieved, 5 October 2013.
- [9] Dr. Raymond M. Soneira. "Tablet Displays Under Bright Ambient Lighting Shoot-Out". Disponible en: http://www.displaymate.com/Tablet_Brightness_ShootOut_1.htm. Retrieved 3 October 2013.

- [10] D. Gavalas and D. Economou. "Development platforms for mobile applications: Status and trends". Software, IEEE, 28(1):77–86, jan.-feb. 2011.
- [11] Claudio Ariel Clarenc. *Tipos de LMS, características y requisitos*. Retrieved 20 September 2013.
- [12] Cansu Sigdem AYDIN, Guzin TIRKES. "Open Source Learning Management Systems in Distance Learning"
- [13] Charlene Zeiberg, "Ten steps to selecting a learning management system", 2001.
- [14] Sheo Kumar, Anil Kumar Gankotiya, Dr. Kamlesh Dutta. "A comparative study of Moodle with other e-learning systems".

Simulación Numérica de la deformación de MEMS tipo trampolín

José D. ALANIS

Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Universidad Tecnológica de Puebla
Puebla, Puebla 72300, México

Blanca BERMUDEZ

Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla, Puebla 72570, México

y

José L. HERNÁNDEZ

Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla, Puebla 72570, México

RESUMEN

En este artículo presentamos la simulación numérica de la deformación de tres Sistemas Electro Mecánicos (MEMS) de tipo trampolín al someterse a estrés superficial. Se consideran tres modelos representados mediante un conjunto de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y resueltos por el método de Elemento Finito. Tómese primero una barra rectangular empotrada en la pared. El primer modelo tiene un momento de flexión concentrada en el extremo libre de la barra como fuerza única. El segundo modelo considera la fuerza aplicada en el primer modelo más una carga axial a lo largo de la viga. El tercer modelo es la fuerza aplicada anteriormente, pero además se aplica un stress axial uniformemente distribuido a lo largo de la viga en el eje neutral y un momento de flexión uniformemente distribuido a lo largo de la misma. La aplicación fue programada en Java, aprovechando la programación orientada a objetos, el software libre y del propio lenguaje. El método numérico es apropiado y se obtienen márgenes de error aceptables en el orden de las micras. El método de elemento finito resulta adecuado para el tratamiento de este tipo de problemas

Palabras Claves: MEMS, MEMS tipo trampolín, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Java.

1. INTRODUCCIÓN

Un MEMS (Sistema Micro Electro Mecánico por sus siglas en inglés) se refiere a un conjunto de dispositivos fabricados mediante el uso de nanotecnología y son capaces de resolver problemas asociados con la medición de parámetros en el mundo real, y además usados en dispositivos electrónicos e incluso robóticos [1][3].

El MEMS más común es el acelerómetro (dispositivos para la medición de la aceleración en determinado movimiento), pero existen otros tipos de MEMS como los sensores de presión, temperatura, narices electrónicas, etc. [1].

El principio básico con el que un dispositivo como este trabaja es tomar una estructura, generalmente fabricada con materiales como silicio, galio entre otros y someterla a un estrés superficial, de tal forma que esta fuerza produce una deformación en el material. Los resultados de la deformación provocan un cambio de estado en los componentes electrónicos.

Por ejemplo la medición de la concentración de cierto gas en un espacio determinado, la presión que un cuerpo ejerce sobre otro, etc. [1][7].

Para hallar el comportamiento antes mencionado se propone encontrar un modelo representativo del mismo, a través de ecuaciones diferenciales ordinarias, con condiciones en la frontera[7][3]. Estas ecuaciones al ser solucionadas proporcionarán una función de la deformación del material sometido a diversas clases de estrés superficial.

En base al funcionamiento de los MEMS el objetivo primordial de este trabajo es la simulación numérica de la deformación del material, comparando los resultados de la función de deformación obtenida con los resultados obtenidos mediante procesos analíticos ó por otras simulaciones que se hayan realizado en las mismas condiciones.

La instrumentación mediante software libre reduce los costos en las licencia. Además la utilización de programación orientada a objetos y en especial el lenguaje de programación Java reduce en mucho la demanda de recursos computacionales de los software ya mencionados.

En la sección dos se muestran los modelos matemáticos que describen el comportamiento de los MEMS tipo trampolín cuando son sometidos a estrés superficial de distintas formas.

Seguidamente en la sección se tres muestra el desarrollo de la solución mediante el método de elemento finito. Se parte de esta solución para desarrollar posteriormente la simulación numérica.

Posteriormente en la sección cuatro se presentan los resultados de la simulación numérica obtenida a partir del desarrollo del software para los modelos I, II y III que se describieron en las secciones precedentes.

Finalmente en la última sección se dan algunas conclusiones y trabajos futuros que se consideren relevantes para complementar el trabajo presentado.

2. MODELOS MATEMÁTICOS

El primer paso para la simulación de cualquier clase es la observación del fenómeno en cuestión, elegir los aspectos a ser considerados en la simulación a partir de un modelo físico. Este modelo físico se representa a través de un conjunto de ecuaciones, de diversa índole a esto se le denomina modelo matemático. Se considera el comportamiento del material utilizado en la elaboración de MEMS tipo trampolín al ser sometido a una fuerza denominada estrés superficial, de varias formas distintas. Para poder describirlo, físicamente hablando se toma una barra sujeta en uno de sus extremos. Este comportamiento es similar al de una cuerda sujeta en la pared y

de la cual se aplica fuerza tensorial hacia el punto opuesto a la pared fija [2][3]. Zhang et al. [4], proponen los siguientes modelos experimentales en la fabricación de MEMS de trampolín:

Modelo 1 En el primer modelo se tiene la barra sujeta y se aplica fuerza concentrada en un momento concentrado denominado como M en el extremo libre, conocido como voladizo (cantilever) únicamente, como se puede ver en la Figura 1 a continuación

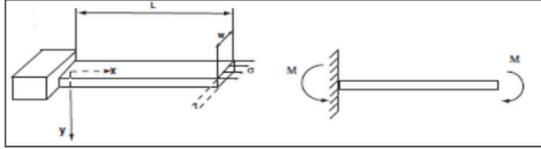


Figura 1 Barra sujeta en un extremo con un momento concentrado en su extremo libre M[7]

Después de realizar un análisis de fuerzas se tiene la ecuación que determina el comportamiento de la barra [1] [6][7]:

$$Y'' = \frac{\alpha(\beta L)^2 \xi^2}{4} \quad (1)$$

Y las condiciones de frontera son:

$$Y(0) = 0, \quad Y'(0) = 0.$$

Dónde:

L es la longitud de la barra y t es el espesor de la misma.

Sea $(\)' = \frac{d}{d\xi}$; $\beta^2 = \frac{P}{E^* I}$ y $\alpha = t/L$. Además $P = \sigma \omega$ se considera como una carga axial en el extremo libre de la barra. $E^* = E/(1 - \mu)$, donde E es el módulo de Young, μ es el radio de Poisson, adicionalmente la variable I es el área del momento inercial. Usando la adimensionalización de variables propuestas por Zhang et al.[1]: $\xi = \frac{x}{L}$, $Y = \frac{y}{L}$.

Modelo 2 Para el segundo modelo nuevamente se considere las fuerzas del modelo aplicadas en, pero además se ha aplicado una fuerza axial en la misma extremidad libre, denotado por P, como se muestra en la Figura 2. Ahora las fuerzas del modelo son: el momento de flexión concentrado denotado por M sumado a una carga axial denotada por P, con una condición adicional $P > 0$. Así que la ecuación que gobierna el modelo arriba descrito está dado por [1][3][7]:

$$Y'''' - (\beta L)^2 Y'' = 0 \quad (2).$$

Y las condiciones de frontera son:

$$Y(0) = 0, \quad Y'(0) = 0, \quad Y''''(1) = \frac{\alpha(\beta L)^2}{2},$$

$$Y''' = (\beta L)^2 Y'(1).$$

A continuación se muestra la Figura 2, para ilustrar el comportamiento del modelo 2:

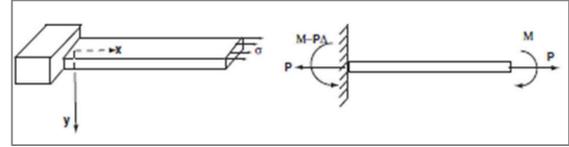


Figura 2. Barra sujeta en un extremo con un momento concentrado M y una fuerza axial P[7]

Modelo 3 Finalmente en el tercer modelo consideramos las fuerzas mencionadas anteriormente, i.e., el momento concentrado M, la carga axial P, con $P > 0$, pero además un estrés distribuido uniformemente ha sido aplicado a lo largo de la barra y sobre el eje neutral como se muestra en la Figura 3[1][4][7]:

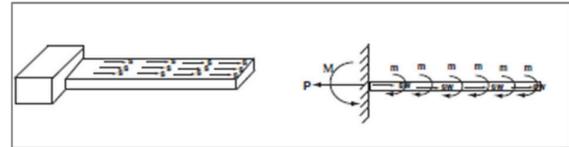


Figura 3. Barra sujeta en un extremo con un momento concentrado M, una fuerza axial P y estrés superficial uniformemente distribuido [7]

Usando nuevamente adimensionalización se tiene la siguiente ecuación diferencial [3][7]:

$$Y'''' - (\beta L)^2 (1 - \xi) Y'' + (\beta L)^2 Y' = 0. \quad (3)$$

Las condiciones de frontera son:

$$Y(0) = 0, \quad Y'(0) = 0, \quad Y''(1) = 0,$$

$$Y'''(1) + \frac{\alpha(\beta L)^2}{2} = 0.$$

Para los dos primeros modelos Zhang et al, presentan las soluciones analíticas para las ecuaciones diferenciales, en el tercer caso es difícil sino es que imposible encontrar una solución analítica, por lo tanto se presenta una solución calculada por medio del método numérico del disparo (diferencias finitas) [1][3].

3. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN MEDIANTE ELEMENTO FINITO

Modelo 1 En el caso del primer modelo tenemos la forma variacional asociada:

$$\int_{x_e}^{x_{e+1}} v \left(\frac{d^2 y}{dx^2} - \frac{\alpha(\beta L)^2}{4} \right) dx = \int_{x_e}^{x_{e+1}} v \frac{d^2 y}{dx^2} - \int_{x_e}^{x_{e+1}} v \frac{\alpha(\beta L)^2}{4} dx \quad (4).$$

Después de la integración por partes de las integrales se tiene:

$$v \frac{dy}{dx} \Big|_{x_e}^{x_{e+1}} - \int_{x_e}^{x_{e+1}} \frac{dy}{dx} \frac{dv}{dx} dx - \int_{x_e}^{x_{e+1}} \frac{\alpha(\beta L)^2}{4} dx = 0 \quad (5).$$

Modelo 2 En el caso del segundo modelo tenemos la forma variacional como sigue[1][6][7]:

$$\int_{x_e}^{x_{e+1}} v \left[\frac{d^4 y}{dy^4} - (\beta L)^2 \frac{d^2 y}{dy^2} \right] dx = 0 \quad (6),$$

Se efectúan dos integraciones por partes y se tiene[1][5][7]:

$$\left[v \frac{d}{dx} \left(\frac{d^2 y}{dx^2} \right) - \frac{d^2 y}{dx^2} \frac{dv}{dx} - (\beta L)^2 v \frac{dy}{dx} \right]_{x_e}^{x_{e+1}} + \int_{x_e}^{x_{e+1}} \left[\frac{d^2 v}{dx^2} \frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dv}{dx} \frac{dy}{dx} \right] dx = 0 \quad (7).$$

Después de efectuar transformaciones convenientes y la construcción de funciones de aproximación denotadas como $\phi(x)$, se convierten después de ciertos cálculos en la siguiente ecuación:

$$K_{ij}^{(e)} = \left(\int_{x_e}^{x_{e+1}} \frac{d^2 \phi_i}{dx^2} \frac{d^2 \phi_j}{dx^2} + (\beta L)^2 \frac{d \phi_i}{dx} \frac{d \phi_j}{dx} \right) dx - (\beta L)^2 \phi_i \frac{d \phi_j}{dx} \quad (8),$$

$$F_i^{(e)} = -Q_i$$

Modelo 3 Se realiza el mismo procedimiento y se obtiene la siguiente forma variacional[6]:

$$v Y''' - Y'' \frac{dv}{dx} + (\beta L)^2 [-v Y' + v \xi Y'] + \int_{x_e}^{x_{e+1}} Y'' \frac{d^2 v}{dx^2} dx - (\beta L)^2 \left[\int_{x_e}^{x_{e+1}} \xi Y' \frac{dv}{dx} dx + \int_{x_e}^{x_{e+1}} v Y' dx \right] = 0 \quad (9)$$

Realizando las sustituciones convenientes se tiene la forma variacional:

$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \left(\phi_i \frac{d^3 \phi_j}{dx^3} - \frac{d^2 \phi_i}{dx^2} \frac{d \phi_j}{dx} + (\beta L)^2 \left[-\phi_i \frac{d \phi_j}{dx} + \phi_i \xi \frac{d \phi_j}{dx} \right] \int_{x_e}^{x_{e+1}} \frac{d^2 \phi_i}{dy^2} \frac{d^2 \phi_j}{dx^2} dx - \left(\beta L \right)^2 \left[\int_{x_e}^{x_{e+1}} \xi \frac{d \phi_i}{dy} \frac{d \phi_j}{dx} dx + \int_{x_e}^{x_{e+1}} \phi_i \frac{d \phi_j}{dx} dx \right] \right) = 0 \quad (10)$$

Como se puede apreciar en las ecuaciones anteriores el problema se reduce a resolver un sistema de ecuaciones lineales

4. RESULTADOS

Se tienen los resultados analíticos de Zhang et. al[7] que se muestran a continuación: Para el modelo 1, la solución analítica viene dada al utilizar la Ec(1) y se integra dos veces quedando como sigue:

$$Y = \frac{\alpha (\beta L)^2 \xi^2}{4}, \quad (11).$$

Para el modelo 2 de la misma forma se integra dos veces y se obtiene la siguiente solución:

$$Y = \frac{\alpha}{2 \cosh(\beta L)} [\cosh(\beta L \xi) - 1]. \quad (12).$$

En el caso del tercer modelo no existe una solución analítica como tal, debido a la aparición del parámetro ξ que dificulta ó imposibilita la solución analítica. Por lo anterior Zhang et. al., únicamente describen el comportamiento para ciertos parámetros, y para poder compararlo se realizó un programa en Matlab [4][5] para lograr aproximar por medio del disparo

(diferencias finitas). A continuación se presentan las tablas y las gráficas que comparan las soluciones obtenidas por elemento finito con las soluciones obtenidas por métodos analíticos y diferencias finitas[1][3][5].

X	Solución Exacta	Solución mediante FEM	Error Relativo
0	0	0	0
0.10	0.0000125	0.00000124378630102	0.004970959
0.20	0.00005	0.00000497526958377	0.004946083
0.30	0.0001125	0.0000119482299967	0.004904622
0.40	0.0002	0.00001990306850925	0.004846575
0.50	0.0003125	0.00003110087694431	0.004771938
0.60	0.00045	0.00004478936809505	0.004680709
0.70	0.0006125	0.00006096991082196	0.004572885
0.80	0.0008	0.00007964412319282	0.00444846
0.90	0.0010125	0.00010081387264441	0.004307431
1.00	0.00125	0.00012448127616934	0.004149791

Tabla 1: Comparación entre la solución analítica y la solución mediante elemento finito, con $(\beta L)^2 = 0.1$ y $\alpha = 0.05$ [1][3].

La siguiente figura corresponde con la tabla 1,

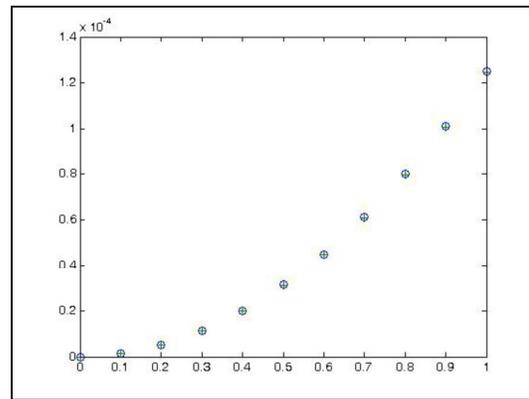


Figura 1 El carácter 'o' indica la gráfica de la solución exacta, el carácter '+' indica la gráfica de la solución por FEM [4]. Presenta el comportamiento de la simulación del modelo 1[1].

Como se puede observar existe un error relativo a este modelo muy pequeño en el orden de las micras y se demuestra en la gráfica que la solución numérica encontrada es casi igual a la solución analítica.

En el caso del modelo 2 la tabla de resultados y su respectiva comparación se muestra a continuación:

X	Solución Exacta	Solución mediante FEM	Error Relativo
0	0	0.0000000000000000	0
0.10	0.00000125	0.000000981128611	0.2150971110
0.20	0.000005	0.000004252289789	0.1495420422
0.30	0.00001125	0.000010305146550	0.0839869733
0.40	0.00002	0.000019631361911	0.0184319045
0.50	0.00003125	0.000032722598888	0.0471231644
0.60	0.000045	0.000048529108712	0.0784246381
0.70	0.00006125	0.000065839583378	0.0749319735
0.80	0.00008	0.000084903347041	0.0612918380
0.90	0.00010125	0.000105969723859	0.0466145566
1.00	0.000125	0.000129288037989	0.0343043039

Tabla 2: Comparación entre la solución analítica y la solución mediante elemento finito, considerando $(\beta L)^2 = 0.1$ y $\alpha = 0.05$ [1][4]

La siguiente figura representa los resultados de la Tabla 2 y muestra el comportamiento de las dos soluciones:

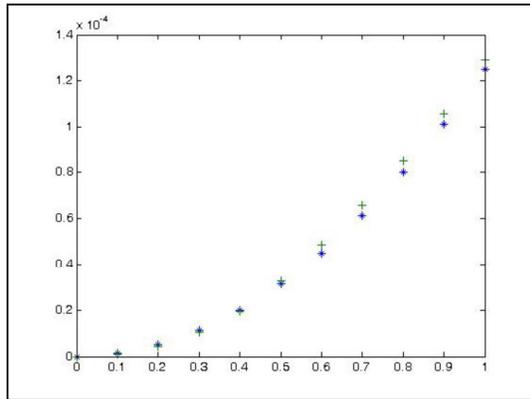


Figura 2 El carácter '+' indica la gráfica de la solución exacta, el carácter '*' indica la gráfica de la solución por FEM para el comportamiento de la simulación del modelo 2 [1][4][5]

En el caso del modelo 3 la siguiente tabla representa la comparación entre Matlab y el método numérico:

X	Matlab	FEM	Error Relativo
0	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.1	0.00000120	0.0000034074	0.1839459785
0.2	0.00000500	0.0000080999	0.0619982023
0.3	0.00001120	0.0000152058	0.0357658590
0.4	0.00002000	0.0000247538	0.0237691650
0.5	0.00003120	0.0000367730	0.0178621795
0.6	0.00004500	0.0000512921	0.0139824444
0.7	0.00006120	0.0000683400	0.0116666667
0.8	0.00008000	0.0000879456	0.0099320000
0.9	0.00010120	0.0001101379	0.0088319170
1.0	0.00012490	0.0001247000	0.0001601281

Tabla 3: Comparación entre la solución mediante Matlab (método del disparo sugerido por Zhang et al.[7] y la solución mediante elemento finito, considerando $(BL)^2 = 0.01$ y $\alpha=0.05$ [1][4][5]

Se puede apreciar que el error numérico es a lo más de 18% y el comportamiento de la función es similar al comportamiento de la solución mediante Matlab[1][4]. La Figura 3 a continuación ilustra lo anteriormente mencionado:

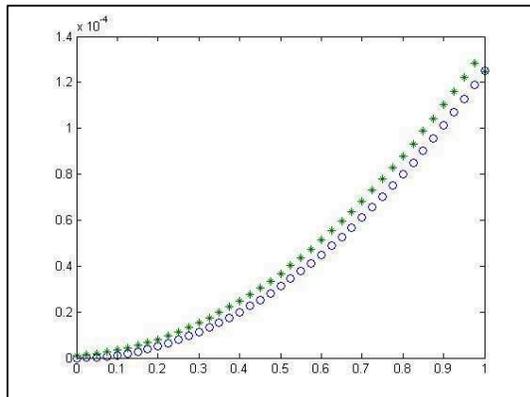


Figura 3 El carácter '*' indica la gráfica de la solución mediante Matlab, el carácter 'o' indica la gráfica de la solución por FEM, presenta el comportamiento de la simulación del modelo 3[1][4][5].

5. CONCLUSIONES

En el presente artículo se ha presentado la simulación numérica de la deformación de MEMS tipo trampolín, tomando en consideración tres modelos sometidos a estrés superficial. Los resultados de la simulación numérica han resultado adecuados y con márgenes de error en el orden de las micras lo cual es aceptable. Las bondades del software libre son aprovechadas dado que no es necesario el pago de licencias, como en el caso de Matlab y otros software similares. La herencia entre clases, el manejo de la memoria entre otras ventajas que proporciona el lenguaje de programación Java se utilizan para lograr una aplicación flexible y que no demanda tantos recursos de software y hardware como el software comercial.

En trabajos subsecuentes se utilizarán los resultados obtenidos mediante esta simulación para la visualización mediante modelado basado en física. Dado que ya se han construido los modelos físicos y matemáticos, es posible utilizar la simulación numérica como base para realizar la visualización mediante modelado basado en física en algún ambiente gráfico compatible con Java.

El método de elemento finito ha resultado adecuado en la resolución de este tipo de problemas, es decir, la simulación de la deformación de un MEMS tipo trampolín, se pretende utilizar este mismo método en la solución de problemas que involucren dos dimensiones, tales como MEMS tipo acelerómetro, motores tipo Comb, etc.

6. REFERENCIAS

- [1] Alanís Urquieta J. D., Bermúdez Juárez B., Hernández Rebollar J. L., Simulation of type trampoline's MEMS by Finite Element Method using Java, 1° ICIAS (2010), SOMI CCADET UNAM, ISBN 978-607-02-0840-9
- [2] Alanís Urquieta, J.D, Bermúdez Juárez B. Hernández Rebollar J.L., Visualización de MEMS tipo trampolín usando JOGL, Quinto Coloquio de Doctorado, UPAEP (2012). ISBN: 978-607-809-325-0
- [3] Alanís Urquieta, J. D. Bermúdez Juárez B., Hernández Rebollar, J.L. Simulación Numérica de la Deformación de MEMS tipo trampolín mediante Java, 1° Congreso Iberoamericano de Instrumentación y Ciencias Aplicadas, CCADET UNAM (2013) ISBN Pendiente.
- [4] Matworks and Simulink Manuales y Ayuda en Línea para desarrollo en Matlab disponible en: <http://www.mathworks.com/help/>
- [5] Utilización de Resolvedores de Matlab para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional del Rosario: disponible en: http://www.modeloingenieria.edu.ar/mei/repositorio/catedras/msa/apuntes/Resolvedores_EDOs_MATLAB_MSA.pdf
- [6] Reddy, J.N., Introduction to the Finite Element Method, Second Edition, McGraw Hill, (1995)
- [7] Zhang, Yin, Ren Quan and Zhao Ya-pu, Modeling analysis of the surface stress on a rectangular cantilever beam, Journal of Physics D: Applied Physics, Institute of Physics Publishing, United Kingdom (2004).

CUALIFICACION DE LOS CONTENIDOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INVESTIGACION. ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA EL PROCESO FORMATIVO.

Autores: Carvajal, T, Aldrin. de la Torre F., Nohemy.
aldrincarvajal@uniguajira.edu.co.
ndelatorre@uniguajira.edu.co
Docentes Universidad de la Guajira. Programa de Trabajo
Social. Marzo de 2014.

Resumen

El presente artículo tiene como propósito analizar LOS ASPECTOS ORIENTADORES DURANTE LA CUALIFICACION DE LOS CONTENIDOS PARA LA ENSEÑANZA de LA INVESTIGACION en el proceso formativo correspondiente al VIII semestre del programa de trabajo social Universidad de la Guajira. El cual se orientó desde la Metodología Investigación-Acción (entendida como la construcción activa donde se generan nuevos conocimientos) y el aprendizaje colaborativo (como estrategia pedagógica en el que dos o más individuos resuelven un problema colectivamente intercambiando puntos de vistas) pretendiendo desarrollar habilidades y competencias que fortalezcan el proceso formativo en el área investigativa.

Las temáticas a cualificar durante el proceso formativo integran los siguientes contenidos básicos. Definición y selección de muestra, construcción y aplicación de una escala de evaluación (Likert, Guttman, Thurstone, Semántico) y análisis de resultados de las mismas, con miras a una comprensión holística de la Metodología y la Ciencia; lo cual es transversalizado por las mediaciones tecnológicas, utilizando el software SPSS, CmapTools, Edraw Min Map, Prezi, como apoyo para la apropiación conceptual y metodológica y la gestión de la información.

Palabras claves: Procesos de Formación Investigativa, Mediación Tecnológica, Investigación-acción, Educación Superior, aprendizaje colaborativo, procesos pedagógicos.

INTRODUCCIÓN

El artículo tiene como propósito cualificar con la formación teórica y práctica un desarrollo en el aprendizaje con la actualización de contenidos de investigación, en las habilidades de Orden Superior (el análisis, la síntesis, conceptualización, manejo de información, pensamiento crítico, pensamiento sistémico, investigación, meta cognición y pensar con información) y el aprendizaje colaborativo apoyados con mediaciones Tecnológicas en el curso académico Electiva de Investigación de 8° semestre de trabajo social, , cuyos contenidos son la muestra en la Investigación, la construcción de las escalas de evaluación y el análisis de resultados.

Los procesos de formación en investigación representan una serie de conceptos metodológicos que deben ser asimilados en función de estructuras cognitivas en habilidades de pensamiento de orden superior; las que de acuerdo con Gonzales (2002) cada vez van siendo más complejas en la medida en que se profundice el aprendizaje en investigación y se apropie y transfiera conocimientos, lo cual implica que la formación en investigación para las ciencias sociales y humanas, debe vigilar la forma de interrogar la realidad, desde la lógica del método científico y las técnicas de recolección de información, apropiando las mediaciones tecnológicas para el análisis y procesamiento de datos cuantitativos y cualitativos. Por consiguiente este artículo se fundamenta en la búsqueda de que el estudiante se fortalezca y participe activamente en la construcción y generación de

conocimientos que respondan al mejoramiento de problemáticas del entorno social.

Focalizando la problemática. PLAN DE ESTUDIO vs PROCESO FORMATIVO

Tradicionalmente el proceso de formación en investigación del programa de Trabajo Social, en la Universidad de la Guajira como reposa en la maya curricular referenciada en la página web de la misma

(<http://facultades.uniguajira.edu.co/cienciasociales/attachments/category/31/CONTENIDO%20PROGRAM.%20%20TRABAJO%20SOCIAL%20PRESENCIAL.pdf>), orienta la formación investigativa en un ciclo de acción profesional y construcción del rol; iniciando en primer semestre y culminando en décimo semestre;

detectándose en la revisión de los contenidos de aprendizaje del ciclo formativo en el área a la cual hace referencia el artículo que en la parte de contenidos de aprendizaje (mas no del método de enseñanza) que sus referentes bibliográficos no están actualizados y cuyas teorías e investigaciones metodológicas están reevaluadas, lo que muestra poca amplitud metodológica conceptual en el proceso de investigación, de igual manera la asignatura de Electiva de Investigación de 8° semestre carece de información pertinente, no aborda los nuevos avances metodológicos, teóricos y experimentales que la ciencia ha dado a conocer, para ampliar los principios, los enfoques de investigación, la aplicabilidad de los diseños, la definición de las Unidades muestrales, la construcción y diseños de las escalas de evaluación, la identificación de los errores y el control de variables extrañas que inciden en los resultados de los diferentes estudios realizados, las nuevas técnicas cualitativas de análisis de información y la importancia de las mediaciones

tecnológicas en la sistematización de datos y análisis de resultados entre otros.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, como docentes inmersos en un proceso de cambio en la cualificación de contenidos en el proceso formativo de la asignatura electiva de investigación, donde se están desarrollando competencias investigativas en el acto pedagógico a través del aprendizaje colaborativo, y el fortalecimiento de habilidades de pensamiento superior, apoyados con mediaciones tecnológicas, nos permitimos proponer una innovación en el proceso formativo con una visión holística de investigación, entendida esta como integradora, entera, completa e integral de la comprensión de la ciencia y la metodología, donde se integren finalmente la práctica y la teoría de autores contemporáneos como Bernal, Sampieri, Hugo cerda, Namakforoosh, y Jaqueline hurtado entre otros, como estrategia pedagógica el proceso de aprendizaje será desarrollado, bajo un modelo pedagógico Constructivista, cuya estrategia de aprendizaje será un aprender haciendo, un aprender construyendo, entre dos o más individuos que comparten, retroalimentan y fortalecen el conocimiento desde un aprendizaje Colaborativo o Cooperativo; apoyados en las herramientas tecnológicas de los programas como el Prezi, Edraw Mind Map, CmapTools y SPSS, fortaleciendo y permeando las habilidades de pensamiento superior.

Interpretando el proceso de formación investigación en los contenidos referenciados en cada semestre y comparado las postura teórica y metodológica de los autores contemporáneos referenciados y bajo la fundamentación en investigación, en comparación con los autores que nos relaciona el programa de investigación en Trabajo Social, podemos considerar que

el artículo como tal apunta a una concepción metodológica actualizada, donde el conocimiento es asumido como un devenir constante que implica transformación y cambios en el ser, todo ello conllevando hacia una comprensión holística de la investigación; donde el docente o investigador inter vincula los diferentes modelos epistémicos que han aportado a la investigación. La comprensión holística recuerda que el conocimiento no acaba y que es necesario tener mente abierta hacia nuevos enfoques.

Teniendo en cuenta que el estudiante debe llegar a octavo semestre dotado de conocimientos amplios y suficientes en lo que respecta a metodología de investigación, se pudo evidenciar que no es así ya que los contenidos de investigación de cada semestre obedecen a una repetición de temas ya vistos, denotando poca actualización en la amplitud de la conceptualización y en la aplicación práctica de temas de investigación social; de igual manera se observa que no todos tienen una referencia bibliográfica orientadora de los procesos, otra razón más que nos lleva a profundizar en contenidos de aprendizaje actualizados, ampliando a si el bagaje de información y por ende el desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior.

Partiendo de la comprensión holística de la investigación se Reestructura la Propedéutica aplicada de la Asignatura ELECTIVA DE INVESTIGACION EN 8° SEMESTRE, donde se profundiza en la actualización de Contenidos como: la Selección de la Muestra Cuantitativa y Cualitativa; la construcción de escalas de evaluación (Likert, Guttman, Thurstone y diferencial Semántico) y finalmente con la aplicación de técnicas de análisis cualitativo, apoyado en las mediaciones tecnológicas para la construcción de

conceptos con el apoyo de herramientas como CmapTools y Edraw Mind Map y el software SPSS, los procesos estadísticos de análisis e interpretación de datos de una investigación social tendrán la riqueza en la interpretación de resultados. Teniendo en cuenta que con el proceso anterior de la formación investigativa el estudiante genera conocimiento, la construcción de las escalas e interpretación de datos permiten dar a conocer productos que son resultado del proceso de enseñanza aprendizaje. Para una mejor comprensión teórica y conceptual se hace necesaria la comprensión de holismo. (De *holo-* e *-ismo*). m. *Fil.* Doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen (DRAE). Doctrina filosófica contemporánea que de acuerdo con el filósofo Smuts (1926) citado por Hurtado p57-58, procede del griego que significa “todo”, “íntegro”, “entero”, “completo” y por su parte; la Holística comprendida como la condición integradora, ahora más que una doctrina, es una Actitud hacia el conocimiento permanente.

1. Cambios a generar. Desde la Cualificación de los CONTENIDOS: Que cambios generó la cualificación de contenidos con la formación teórico-práctica en investigación en el desarrollo de habilidades de Orden Superior apoyadas con mediaciones tecnológicas en los estudiantes de 8° semestre de trabajo social.

Propósitos

1.2. Desde lo General

El propósito se determina como la cualificación en la formación teórico-práctica con la actualización de contenidos de investigación y el desarrollo de las habilidades de Orden Superior a través del trabajo colaborativo como estrategia pedagógica, apoyada con mediaciones tecnológicas en los

estudiantes de 8° semestre de trabajo social.

1.3. Desde lo Específico centrado en el aprendizaje.

Se aprende a identificar colaborativamente criterios que definan una investigación como son: Definir. Clasificar, caracterizar, identificar, comparar, demostrar, diferenciar, evaluar, interpretar, seleccionar, analizar, discriminar, describir, debatir, proponer y compartir información para un aprendizaje Significativo apoyado con las herramientas tecnológicas apropiadas para la investigación

1.4. La acción del proceso formativo.

1.4.1 Acción 1. Planeación y Formulación.

En esta etapa se hizo la recopilación de los documentos, referencias o citas bibliográficas y el diagnóstico sobre Análisis del contexto, la metodología de la investigación–acción, postulados pedagógicos acordes con la cualificación de contenidos en el proceso formativo de la asignatura electiva de investigación.

1.4.2. Acción 2. Ejecución: Objetivos de Aprendizaje

Formación Investigativa a 8° semestre en la asignatura Electiva de Investigación, se profundizo en tres Unidades desarrolladas en 16 sesiones y temas concernientes a la investigación como son Selección de las Muestras en la Investigación cuantitativa y Cualitativa, el Diseño de Escalas de Investigación (Likert, Guttman, diferencias Semántico y Thurstone) y el análisis y sistematización de datos de la investigación cuantitativa y cualitativa. Las Mediaciones Tecnológicas utilizadas fueron SPSS, Decisión Analyst STATS 2.0, Mapas conceptuales como Edraw Mind Map, CmapTools y Prezi.

2. RESULTADOS.

Interpretación Cualitativa.

La cualificación de los contenidos para la enseñanza de la investigación, algunas consideraciones para el proceso formativo, evidencia que la formación del concepto de muestras y clases de muestra en investigación, los estudiantes alcanzaron una alta competencia en habilidades de pensamiento de orden superior, las cuales se fueron desarrollando en actividades teórico-prácticas que determinan la formación conceptual, apoyado con mediaciones tecnológicas en CmapTools, Edraw MindMap, y la definición de numero de muestras con el Stats 2.0.

En lo referente a la formación de las escalas (Likert, Guttman, Thurstone y diferencial Semántico), arrojó como resultado la apropiación teórico práctica de la mismas, lo que pronostica una buena producción investigativa a futuro con confiabilidad y valides científica en los instrumentos diseñados.

Analizando los resultados que referencian el aprendizaje del análisis e interpretación de resultados de investigación como una cualificación de la formación investigativa, se considera que los estudiantes desarrollaron habilidades de pensamiento de orden superior orientadas en competencias, que permitieron aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la formación investigativa, aplicando técnicas de análisis de información, como la espina de pescado, la estrella, mapas conceptuales, análisis y correlación de variables, apoyadas con mediaciones tecnológicas que facilitaron el proceso.

Autoevaluación y coevaluación del proceso

<p>CARACTERÍSTICAS DE LA IMPLEMENTACIÓN</p>	<p>Cualificación de los contenidos Como: 1. Análisis del contexto. 2. Evaluación de pre saberes. 3. Revisión y análisis del documento base del programa de trabajo social (contenidos del área de investigación) 4. Revisión bibliográfica 5. Re conceptualización de contenidos teóricos. 6. Fundamentación e implementación de la Propedéutica. 6.1. Socialización del Proyecto a los Actores Involucrados en escena.</p>
<p>INTRODUCCIÓN DE ASPECTOS FORMATIVOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN</p>	<p>1. Fundamentación teórica (autores contemporáneos que reevalúan el proceso de metodología de investigación hacia una comprensión holística) 2. Fundamentación Cognitiva (capacidades o habilidades de pensamiento de Orden superior) 3. Fundamentación Metodológica (aprendizaje colaborativo) 4. Fundamentación en Mediaciones Tecnológicas.(Prezi, CmapTools, Edraw Mind Map, Decisión Analyst STATS 2.0, SPSS).</p>
<p>CONCEPCION DE LA EVALUACION DE LA IMPLEMENTACIÓN</p>	<p>Es concebida como un proceso de cualificación de conocimientos en el desarrollo y puesta en práctica de la investigación; donde se valoran las competencias y logros alcanzados en relación al aprendizaje conceptual y la puesta en práctica de la misma, con la amplitud cognoscitiva del concepto y la práctica en habilidades de mediaciones tecnológicas.</p>
<p>ASPECTOS QUE SE LOGRARON DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN</p>	<p>1. Apropiación de nuevos conceptos en Metodología de la investigación teniendo como base autores contemporáneos. 2. cumplir con el proceso de la construcción de la escala Thurstone Rigurosamente la cual fue aplicada en los Municipios de El Molino y Urumita. 2. desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior (análisis, síntesis, conceptualización, manejo de información, pensamiento crítico, investigación, metacognición y pensar con información) 3. desarrollo de habilidades en competencia tecnológicas asociadas a la investigación apoyada en software como SPSS, mapas conceptuales en CmapTools, y Edraw MindMap. 4. ampliación del tiempo para reforzar el aprendizaje. 5. apoyo Institucional.</p>

Anexo: Rúbricas de Evaluación.

CRITERIOS	ALTA COMPETENCIA 100%	MEDIA COMPETENCIA 75%	BAJA COMPETENCIA 50%	puntos
<p>CONCEPTUALIZACIÓN DE: LA MUESTRA. CLASES DE MUESTRA, ESCALAS, ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN, OBJETIVIDAD Y VALIDEZ. (Definir: Capacidad de definir (DEFINIR EL CRITERIO) en Investigación Social. Clasificar: Capacidad para agrupar objetos, hechos o fenómenos en correspondencia con un criterio o varios criterios dados que definen los tipos de (DEFINIR EL CRITERIO) en Investigación Social. Caracterizar: Capacidad para determinar las características esenciales y las accesorias de (DEFINIR EL CRITERIO) en investigación social. Identificar: Capacidad de reconocer las (DEFINIR EL CRITERIO) consecuentes con el tipo de investigación. Comparar: Capacidad para apreciar las características semejantes y diferentes que se observan en diversos objetos, hechos, fenómenos o procesos, que para el objetivo de aprendizaje son pertinentes las características de las (DEFINIR EL CRITERIO) Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Diferenciar: Capacidad de reconocer la realidad por sus características, pertinentes a reconocer los tipos de (DEFINIR EL CRITERIO) de carácter cuantitativo y cualitativo. Evaluar: Capacidad de estimar, apreciar el valor de algo, sobre la importancia de la (DEFINIR EL CRITERIO) en la investigación social. Identificar: Capacidad de reconocer las (DEFINIR EL CRITERIO) tanto cuantitativas como también cualitativas de acuerdo con el tipo de investigación que se formule. Interpretar: Capacidad para explicar el sentido de una situación en contexto de acuerdo con criterios de razón y que podrá desarrollar al aplicar y definir (DEFINIR EL CRITERIO), tanto para la investigación cuantitativa o la investigación cualitativa. Seleccionar: Capacidad de elegir y/o escoger de acuerdo con criterios establecidos las unidades de análisis de las (DEFINIR EL CRITERIO) en la investigación social.)</p>	<p>La conceptualización es clara y completa. Presenta las generalidades que aborda lo visto en el desarrollo de la formación. El desarrollo de las ideas, conceptos y su aplicabilidad es profundo y se apoya de forma amplia en el material sugerido, además del propuesto por el estudiante. Las conclusiones evidencian análisis de las ideas desarrolladas aportando una nueva propuesta sobre el tema.</p>	<p>La conceptualización presenta escasa información sobre el tema que aborda lo visto en el desarrollo de la formación. La relación de las ideas es coherente. Estas apenas son sustentadas con el material sugerido y el propuesto por el estudiante. Se presentan conclusiones que recogen algunas de las ideas desarrolladas.</p>	<p>La conceptualización presenta datos mínimos sobre el tema que aborda lo visto en el desarrollo de la formación. Las ideas desarrolladas carecen de profundidad y el apoyo en el material sugerido es mínimo. Es mínima la relación con lo planteado en el documento.</p>	

REFERENCIAS.

- Bernal Cesar Augusto, (2010).- *Metodología de la investigación...* Tercera edición.
Muhammad Naghi
Namakforoosh,(2005).- Metodología de la investigación. -segunda edición- Editorial Limusa editores.
Cerdea Gutiérrez Hugo (2008).- *Metodología de la Investigación, propuesta, anteproyecto y proyecto. Los elementos de la Investigación.* Tercera edición. Editorial El Búho Colombia.
(2008). Constitución Política Colombiana 1991. Bogotá: Presidencia de la República. Cumbre Mundial Sobre la Sociedad de la Información. (2005). Documentos finales. Ginebra: CMSI. 2011.
- González, H. Z. (2002). Capacidades de pensamiento de orden superior. Edukateka. Obtenido de <http://www.eduteka.org/CapacidadesMentales.php>
Hernández Sampieri Roberto (2008-2010).- *Metodología de la investigación.* Edición Mc Graw Hill. Cuarta4° y 5° edición.
http://facultades.uniguajira.edu.co/ciencia_sociales/attachments/category/31/CONTENIDO%20PROGRAM.%20%20TRABAJO%20SOCIAL%20PRESENCIAL.pdf
Hurtado, Jaqueline, (2011), *Metodología de la Investigación, hacia la comprensión holística de la Ciencia...*- cuarta edición, Editorial Quirós.

Selección óptima de operadores para el tratamiento de problemas VRP con Algoritmos Genéticos

Antonio Moratilla, Eugenio Fernández, Juan José Sánchez, Borja Vicario
Dpto. Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá
Alcalá de Henares, España

RESUMEN

Los problemas conocidos como VRP (Vehicle Routing Problem) consisten, como es sabido, en asignar a cada vehículo una ruta de clientes a los que entregar un conjunto de productos, de manera que se minimice el coste del transporte, partiendo, habitualmente, de un depósito central, una flota de vehículos fija y un conjunto de clientes fijos. Existen numerosas variantes de este problema, siendo la más conocida la que trabaja con capacidades (CVRP), que limita la cantidad de productos que puede transportar cada vehículo. Para la resolución de este tipo de problemas existen numerosas aproximaciones, siendo las técnicas metaheurísticas las más utilizadas y, entre ellas, los Algoritmos Genéticos (AG). No obstante, el número de diferentes aproximaciones existentes en la literatura a los diferentes parámetros de un AG (cruce, mutación, ...) es tal, que en la actualidad no es fácil abordar una resolución de un problema CVRP en la práctica de manera directa. En este trabajo se pretende simplificar esta tarea, analizando las aproximaciones más conocidas con conjuntos de datos CVRP estándares, y mostrando las configuraciones de parámetros que ofrecen mejores resultados.

Palabras Claves: Optimización, Vehicle Routing Problem, CVRP, Algoritmos Genéticos, Operadores.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la operativa habitual de los operadores de transporte de mercancías, sea cuales fueren éstas, se basa en la distribución de un producto más o menos complejo desde una base de operaciones o depósito central, hasta la sede de los clientes receptores de las mismas. Esta operativa tiene numerosas variantes que dotan al problema de mayor o menor complejidad, como puede ser la visita de uno o varios clientes, la optimización de la carga, las restricciones que imponen cargas incompatibles en un mismo vehículo, rutas prohibidas por ley a vehículos con determinadas mercancías, disponibilidades de los trabajadores y de los vehículos, etcétera. En definitiva, podríamos decir que existen infinitos o, al menos, un gran número de tipologías de problemas de este tipo, y que se enmarcan dentro de lo que se conoce en inglés como VRP ("Vehicle Routing Problem").

2. VEHICLE ROUTING PROBLEM

Así, de manera general, podemos decir que un VRP consiste en, dado un conjunto de clientes y depósitos dispersos geográficamente y una flota de vehículos, determinar un

conjunto de rutas de costo mínimo que comiencen y terminen en los depósitos, para que los vehículos visiten a los clientes como máximo una vez. Extendiendo este enfoque en base a las problemáticas anteriormente apuntadas, han surgido con los años numerosas variantes del VRP, entre las cuales, las más tratadas son las siguientes:

- CVRP ("Capacitated VRP"): *cada vehículo tiene una capacidad limitada* [26].
- MDVRP ("Multi-Depot VRP"): *el vendedor usa varios depósitos para abastecer a los clientes* [18].
- PVRP ("Periodic VRP"): *los pedidos pueden ser llevados sólo en ciertos días* [7].
- SDVRP ("Split Delivery VRP"): *los clientes pueden ser abastecidos por distintos vehículos* [2], [12].
- SVRP ("Stochastic VRP"): *algunos valores como número de clientes, sus demandas, tiempo de servicio o tiempo de viaje son aleatorios* [21].
- VRPB ("VRP with Backhauls"): *los clientes pueden devolver mercancías* [20], [26].
- VRPPD ("VRP with Pick-Up and Delivering"): *los clientes tienen la opción de devolver algunos bienes al depósito* [28].
- VRPSF ("VRP with Satellite Facilities"): *los vehículos pueden abastecerse sin volver al depósito central en otros auxiliares durante la ruta* [8].
- VRPTW ("VRP with Time Windows"): *cada cliente tiene que ser atendido dentro de una cierta ventana de tiempo* [10].

Podemos afirmar que el VRP y todas las extensiones anteriormente enumeradas son una generalización del conocido TSP ("Travel Salesman Problem") y, por tanto, se encuentran dentro de los problemas de optimización combinatoria, lo que hace que, desde el punto de vista de complejidad computacional, sea uno de los más complejos debido a que es del tipo NP-Completo: no es posible resolverlos en tiempo polinomial [29], [13], [5].

Para su resolución, se han abordado técnicas que podemos clasificar en tres grandes categorías: métodos exactos, heurísticas y metaheurísticas. Podemos afirmar que los métodos exactos son eficientes en problemas hasta 50 depósitos [3] debido a restricciones de tiempo computacional, y los clasificamos en tres grupos: búsqueda directa de árbol, programación dinámica, programación lineal y entera. Por otro lado, los métodos heurísticos nos proporcionan procedimientos que obtienen soluciones aceptables mediante una exploración limitada del espacio de búsqueda. Dentro de estos métodos tenemos los métodos constructivos, las heurísticas de inserción, métodos de asignación elemental, etcétera. Puede encontrarse una revisión de éstos en [25]. Por último, las técnicas metaheurísticas, desarrolladas a finales de los 90, se caracterizan porque realizan un procedimiento de búsqueda para

encontrar soluciones aceptables mediante la aplicación de operadores independientes del dominio que modifican soluciones intermedias guiadas por la idoneidad de su función objetivo. Dentro de estas se encuentran las Redes Neuronales, la Búsqueda Tabú, los Algoritmos Genéticos o los Algoritmos de Hormigas, entre otras. Una revisión de éstas puede verse en [9].

3. ALGORITMOS GENÉTICOS

Una de las técnicas metaheurísticas más ampliamente utilizada, y objeto de este trabajo, en los problemas de ruteo de vehículos son los Algoritmos Genéticos que, de manera básica, obtienen soluciones al utilizar conceptos provenientes del mundo de la biología como el cruce y la mutación [22] así como las reglas naturales de autorreparación y adaptación de los seres vivos [15]. El uso de algoritmos genéticos en problemas de optimización como el VRP se ha hecho muy popular en los últimos años, ya que suelen ofrecer resultados exitosos en aplicaciones reales [27].

Esta técnica difiere de otras en cuatro aspectos básicos [27]:

1. Trabajan con una codificación de parámetros (o genotipo) y no con los parámetros en sí mismos (fenotipo), de forma que cada solución (individuo de la población) está representada por un vector denominado cromosoma, en el que cada uno de sus componentes (gen) representa un parámetro de la solución.
2. Realizan la búsqueda a partir de una población de soluciones y no desde una sola solución, lo cual, según LeBlanc [22], asegura la exploración de una mayor porción del espacio de soluciones y evita la caída en óptimos locales.
3. Utilizan la información de la evaluación de la función objetivo (*fitness*) para guiar la búsqueda, no conocimiento auxiliar.
4. Utilizan reglas de transición probabilística y no determinística.

De manera muy general, el proceso de un Algoritmo Genético es el siguiente:

- Realizar una representación o codificación adecuada de los individuos
- Seleccionar una población inicial de individuos
- Mientras no se satisfaga la condición de terminación
 - Seleccionar dos individuos de la población para el cruce
 - Cruzar estos con cierta probabilidad
 - Mutar los dos descendientes con cierta probabilidad
 - Evaluar los individuos nuevos generados
 - Insertar los nuevos individuos en la población

4. APROXIMACIÓN

Uno de los problemas asociados al uso de los Algoritmos Genéticos es que la representación de cada individuo que compone la población, el tamaño de la misma, las estrategias de cruce y mutación, y el resto de los diferentes parámetros del algoritmo, difieren según los autores y tipo de problemas a abordar, por lo que su uso no es tan fácil como sería de desear

y, por tanto, necesita de profesionales experimentados que diseñen algoritmos apropiados para cada caso.

En el caso de la codificación, existen diversas variantes (binaria, entera, real, ...), si bien la codificación más empleada es la binaria [19]. Respecto al tamaño de la población, diferentes estudios relativos al tamaño de la población han determinado que, para cromosomas con codificación binaria y una longitud l , dicho tamaño crece exponencialmente con el tamaño del cromosoma [15]. Bajo esos supuestos se pueden encontrar trabajos que sugieren, basándose en evidencias científicas, que un tamaño de población comprendido entre l y $2l$ es suficiente para tener éxito en la resolución de problemas [1].

Los operadores de selección más utilizados y que analizamos en este trabajo son:

- TS - Selección por torneo [14]: elige el individuo con mejor aptitud de un subconjunto extraído de la población.
- RWS - Selección por ruleta [15]: coloca los individuos en una ruleta repartiendo porciones según la aptitud de cada uno, siguiendo la idea del fitness normalizado.
- SUS - Selección universal estocástica [4]: basa su idea en la ruleta del método anterior, con la novedad de establecer un sistema de marcas equidistantes sobre la ruleta para realizar un único giro y obtener de una única tirada las posiciones en las que se para cada marca.

Son numerosos los operadores de cruce que se han propuesto, siendo los más utilizados, y objeto de análisis en este trabajo los siguientes:

- PMX [16]: una parte de la ristra representando a uno de los padres, se hace corresponder con una parte, de igual tamaño, de la ristra del otro padre, intercambiándose la información restante.
- CX [24]: crea un descendiente a partir de los padres, de tal manera que cada posición se ocupa por el correspondiente elemento de uno de los padres.
- OX [11]: construye descendientes escogiendo una subgira de un padre y preservando el orden relativo de las ciudades del otro padre.

Respecto a los operadores de mutación más utilizados, y objeto de análisis tenemos:

- DM [23]: comienza seleccionando una subristra al azar. Dicha subristra se extrae de la gira, y se inserta en un lugar aleatorio.
- EM [6]: selecciona al azar dos ciudades en la gira y las cambia.
- SIM [19], [17]: selecciona aleatoriamente dos puntos de corte en la ristra, para a continuación revertir la subristra comprendida entre ambos.

Solamente utilizando los anteriores operadores tendríamos 27 posibles posibilidades, o configuraciones del algoritmo genético, a utilizar en la práctica. Si tenemos en cuenta que existen muchísimos otros operadores, junto con el resto de parámetros a seleccionar, las posibilidades se incrementan de manera significativas, lo que hace prácticamente inmanejable

para alguien no experimentado un algoritmo genético en aplicaciones reales.

Con el objeto de poder aportar luz a la selección de un operador u otro, en lo que respecta al de selección, al de cruce y al de mutación, se programa un algoritmo genético junto con los operadores anteriormente mencionados, y se realiza un estudio exhaustivo de la utilización de los mismos con bancos de datos de prueba estándares para analizar la pertinencia de utilizar uno u otro.

El análisis comienza con la preparación de un conjunto de pruebas que permitan testar el modo de funcionamiento de la implementación desarrollada. Durante esta fase se cogerán los tres operadores de selección, los tres de cruce y los tres de mutación explicados con anterioridad para establecer las combinaciones necesarias entre todos ellos. Se repetirán bloques de ejecuciones repetidas para cada una de las combinaciones que se hayan fijado, y se tomarán como resultados el coste de la solución del problema, aportada como la suma de distancias de las rutas del mejor individuo, y el tiempo de ejecución que ha tardado el algoritmo en finalizar. También se tendrán en cuenta los cromosomas obtenidos como soluciones del problema y los puntos de corte que marcan la separación entre las diferentes rutas contenidas en el cromosoma. Al finalizar las pruebas para un conjunto de datos se buscará la solución con menor distancia y se empleará su cromosoma y sus puntos de corte para realizar una representación gráfica de la solución obtenida.

Para contrastar los resultados obtenidos, las pruebas establecidas se ejecutarán para cuatro conjuntos de datos estándares definidas por diferentes autores y utilizados durante los últimos años por toda la comunidad científica. Una descripción de estos puede verse en <http://neo.lcc.uma.es/vrp/vrp-instances/>. Las cuatro instancias concretas que se utilizan son: A-n32-k5.vrp; att-n48-k4.vrp; E-n76-k7.vrp; B-n43-k6.vrp.

5. RESULTADOS

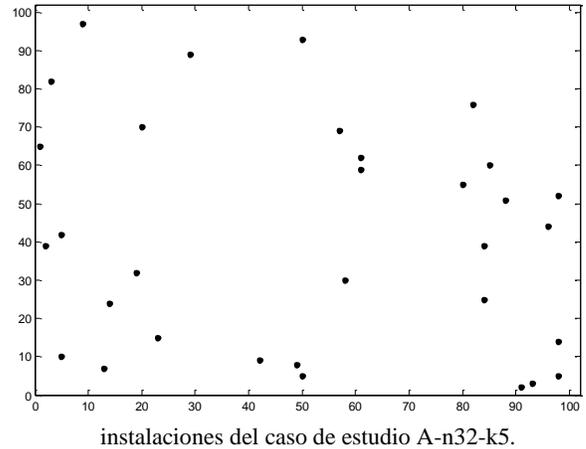
Una vez realizadas las pruebas sobre las instancias de datos mencionadas, repitiendo estas un número de veces estadísticamente significativas obtenemos los resultados.

Primer caso de estudio: A-n32-k5

La figura 1 muestra una representación de la localización de las instalaciones (depósito central y clientes) según las coordenadas de cada una de ellas sobre un eje cartesiano.

En base a los resultados, el operador de selección que mejores soluciones consigue en este caso es el TS, seguido del RWS y el SUS, existiendo una diferencia más que notable entre unos y otros. Sin embargo, esa diferencia no es tan acusada a la hora de analizar los operadores de cruce y mutación. El operador de cruce que parece obtener mejores resultados es el OX, seguido de cerca por el PMX y un poco más alejado el CX. Por otra parte, el operador de mutación que mejor se comporta es el EM, aunque el operador SIM también se acerca en resultados. El operador DM parece desmarcarse un poco de la tendencia de los otros dos tipos de mutaciones.

Figura 1. Plano cartesiano con la localización de las



Segundo caso de estudio: B-n43-k6

Dado que el primer caso de estudio que se ha tratado anteriormente no es suficiente para llegar a las conclusiones que motivan el objetivo de este trabajo, se procede a realizar a continuación un nuevo caso de estudio con el segundo de los ficheros de datos elegidos. Con este nuevo análisis se pretende afianzar las conjeturas que se expusieron en el primer caso y esclarecer aquellas ideas que no se pudieron demostrar, además de añadir cierta riqueza experimental al trabajo al disponer de una batería de pruebas con un mayor volumen de resultados para su posterior evaluación.

Siguiendo este criterio, se toma el contenido del fichero mencionado como el conjunto de condiciones iniciales que empleará el algoritmo genético para resolver el problema CVRP. Se puede apreciar una representación de la localización de las instalaciones (depósito central y clientes) sobre un eje cartesiano en función de las coordenadas de cada una de ellas en la figura 2. Este fichero contiene un mayor volumen de datos que el empleado en el caso anterior, dado que cuenta con un mayor número de instalaciones. Esto implica que el tamaño del cromosoma será mayor, así como el tamaño de la población, por lo que en cada iteración del algoritmo se incrementará el tiempo necesario para la ejecución y la ocupación en memoria de las estructuras de datos que se utilicen.

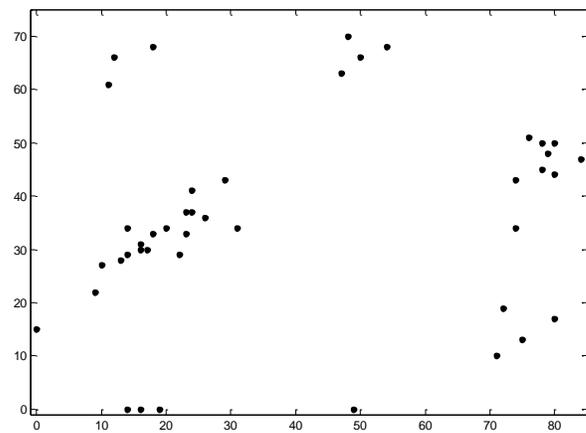


Figura 2. Plano cartesiano con la localización de las instalaciones del caso de estudio B-n43-k6.

Los datos obtenidos muestran resultados que siguen un patrón similar al visto en el caso de estudio anterior. El operador de selección con mejores resultados es nuevamente TS, aunque hay que destacar que el RWS obtiene en algunos casos soluciones similares. Por otra parte, el operador SUS sigue mostrando resultados demasiado lejanos a lo esperado. En el caso del operador de cruce, el operador OX es el que obtiene mejores soluciones, seguido de cerca por el PMX y después el CX. El mejor operador de mutación parece que es el EM, seguido de los operadores SIM y DM.

Tercer caso de estudio: E-n76-k7

Los datos obtenidos hasta ahora comienzan a marcar claros indicios de la aportación de los operadores a la ejecución del algoritmo, pero aún es necesario continuar el análisis para disponer de una mayor variedad de información con el fin de llegar a las conclusiones deseadas. Así, se realizará un nuevo caso de estudio con el tercero de los cuatro ficheros de datos seleccionados para este trabajo. Hay que destacar que en cada nuevo caso de estudio se emplean datos iniciales que forman configuraciones del problema más complicadas de resolver de forma óptima.

El conjunto de datos iniciales contenido en este fichero supone un aumento considerable en el tamaño del problema, dada su mayor dimensión en cuanto al número de instalaciones y al número de vehículos disponibles. Esto quiere decir nuevamente que los tamaños del cromosoma y de la población serán mayores, lo cual implica que el tiempo de ejecución de las pruebas y la ocupación de memoria aumentarán significativamente. Se puede apreciar en la figura 3 una representación de la localización de las instalaciones (depósito central y clientes) sobre un eje cartesiano partiendo de las coordenadas de cada una de ellas. Este caso presenta una disposición mejor distribuida de las localizaciones sobre el plano, al contrario de lo que ocurría en el caso anterior en el que las instalaciones se agrupaban en zonas.

Los resultados obtenidos reflejan una vez más la tendencia de los resultados a acercarse hacia soluciones óptimas según los operadores que se utilicen. En este caso de estudio con un gran tamaño de datos se vuelven a destacar las grandes diferencias que ya se adelantaban en los casos anteriores respecto a determinadas combinaciones de operadores. Sin embargo, la comparación de las soluciones obtenidas por otras combinaciones de operadores se ajusta más y resulta complicado determinar la que funciona mejor, por lo que primará la tendencia de las soluciones a acercarse a la mejor solución.

El operador de selección que mejor se adapta en general para todos los casos es el TS, seguido de cerca por el RWS. El operador SUS se distancia considerablemente hacia resultados de peor calidad, por lo que puede descartarse como posible operador de selección a elegir. En el caso del operador de cruce, el operador OX vuelve a aportar las mejores soluciones, pero el PMX aporta también resultados muy cercanos en término medio. El operador CX también obtiene a veces buenos resultados, pero en otras ocasiones se desmarca como el peor de los tres. En cuanto a la mutación, sigue destacando el operador EM, seguido de SIM y DM.

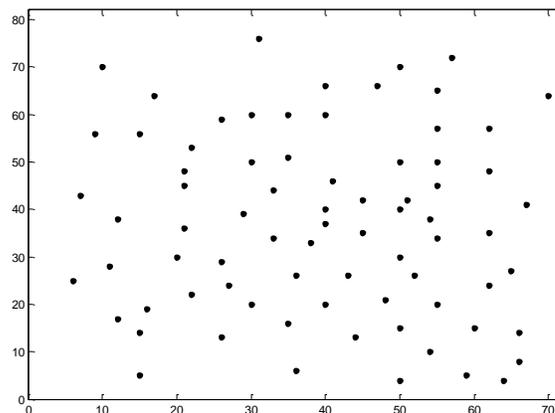


Figura 3. Plano cartesiano con la localización de las instalaciones del caso de estudio E-n76-k7.

Cuarto caso de estudio: att-n48-k4

Para finalizar este análisis del algoritmo genético y sus operadores se va a realizar un último caso de estudio con el cuarto fichero de datos. El conjunto de datos iniciales contenido en este fichero tiene una dimensión menor que el anterior y mayor que los dos primeros. Su particularidad reside en la colocación de las instalaciones sobre el plano, de forma que en esta ocasión las coordenadas disponen de un rango de valores mucho más amplio. Esto conlleva la disposición de distancias mayores entre las diferentes instalaciones, motivo por el cual las unidades de distancia en que se miden los trayectos son significativamente mayores y pondrán a prueba la capacidad del algoritmo para encontrar soluciones con un buen valor de distancia total.

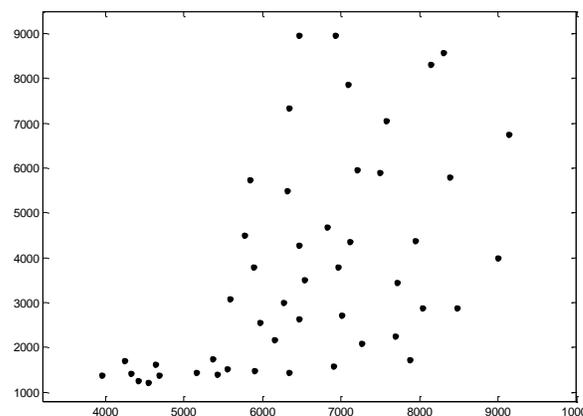


Figura 4. Plano cartesiano con la localización de las instalaciones del caso de estudio att-n48-k4.

La colocación inicial se refleja en la figura 4 con el mismo sistema de representación mediante un eje cartesiano, el cual ha sido utilizado en los casos anteriores para realizar la presentación gráfica del mapa de las instalaciones. En este caso, el rango de valores que se les puede asignar a las coordenadas se amplía considerablemente siguiendo los datos aportados por el fichero en cuestión. Como observación, las instalaciones no se encuentran tan dispersas como en el caso de estudio anterior, pero sí lo suficiente para no considerar una dispersión por zonas como ocurría en el segundo caso de estudio.

En este caso, los resultados recopilados muestran una tendencia diferente a lo visto hasta ahora. En esta ocasión, el operador de selección que parece destacar es el RWS, aunque es cierto que

en algún caso el TS mejora la solución o se acerca a los datos del anterior. Los operadores de cruce y mutación requieren otro tipo de análisis que se centre más en sus propios resultados para poder determinar la influencia real que tienen estos operadores sobre el resultado obtenido por el algoritmo. Se puede determinar para el operador de cruce que el OX sigue manteniendo en general unos buenos resultados en relación a lo que los otros operadores de cruce consiguen, mientras que para el operador de mutación el EM es el que mejor rendimiento supone, debido a que el SIM aporta demasiados altibajos y el elegido tiene unos valores más constantes.

Evaluación de los resultados

Tras realizar las pruebas necesarias para examinar el comportamiento del algoritmo genético, es el momento de llevar a cabo un proceso de evaluación que determine qué operadores son los que aportan mejores cualidades al algoritmo para conseguir el mayor rendimiento posible. Partiendo de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas para cuatro casos de estudio con diferentes datos de inicio, se puede observar un patrón relativamente común en el valor de las soluciones, pudiendo destacar que el operador TS obtiene generalmente mejores resultados, seguido de los operadores RWS y SUS. En el caso del operador de cruce, el orden de calidad estaría definido por los operadores OX, PMX y CX. Por último, el operador de mutación que mejor se adapta es el EM, y después los operadores SIM y DM por ese orden de elección. Estas conclusiones son afirmaciones preliminares que se obtienen de una primera evaluación visual para comparar los resultados anteriores. Para corroborar esta propuesta es necesario llevar a cabo una comparación más exhaustiva de los resultados que permita obtener datos fiables y generalizados de la implicación que tiene cada operador en la ejecución del algoritmo genético. Partiendo de los resultados obtenidos en las pruebas, se ha establecido una relación de proporcionalidad entre las mejores soluciones aportadas por el algoritmo y la cantidad de soluciones relacionadas con determinados operadores seleccionados. En base a esto, se puede determinar la combinación de operadores que mejor se adapta a la ejecución del algoritmo genético para conseguir los mejores resultados que se puedan obtener. Dicha combinación es la compuesta por el operador de selección por torneo (TS), el operador de cruce por orden (OX) y el operador de mutación por intercambio (EM).

Para finalizar la evaluación de los resultados y alcanzar el objetivo de este trabajo se va a establecer una relación entre las conclusiones obtenidas en términos de distancias totales y de tiempos de ejecución. Se había establecido que la mejor combinación de operadores en función de las distancias está compuesta por el operador de selección por torneo (TS), el operador de cruce por orden (OX) y el operador de mutación por intercambio (EM). Por otra parte, la combinación de operadores que mejor rendimiento conseguían según los tiempos de ejecución está formada por el operador de selección por torneo (TS), el operador de cruce por correspondencia parcial (PMX) y el operador de mutación por inversión simple (SIM).

Comparando ambas conclusiones, la primera afirmación importante que se puede realizar es que el operador de selección TS es el mejor de esta clase de operadores a la hora de alcanzar un buen nivel de eficiencia del algoritmo y se adapta perfectamente en cualquiera de las posibles combinaciones de operadores. La clave ahora es encontrar los operadores de cruce

y mutación adecuados, dado que las conclusiones obtenidas son diferentes en términos de distancias y de tiempos de ejecución. Si se analizan los datos relativos a los operadores de cruce con mayor detenimiento, se puede observar que el mejor operador en función de las distancias es el OX, seguido del PMX y CX. Sin embargo, el orden de elección cambia a PMX, CX y OX tratando el análisis en términos de tipos de ejecución. Así, el operador OX obtiene los mejores resultados en cuanto a distancias, pero presenta el inconveniente de ser el operador que más tiempo de ejecución consume. Por el contrario, el operador PMX es el que mejores tiempos maneja y es el segundo operador en cuanto a distancias, situándose próximo en calidad al primero. Tras este razonamiento, el operador PMX presenta tiempos bastante mejores que el OX y, aunque en términos de distancias es ligeramente peor, las diferencias son mínimas. De este modo, se puede afirmar que el operador PMX es el que mejor se adapta para que el algoritmo logre mantener los criterios de eficiencia.

De un modo análogo para los operadores de mutación, el mejor operador, determinado en función de las distancias, es el EM, seguido del SIM y DM. Sin embargo, las elecciones son diferentes si se tiene en cuenta el tiempo de ejecución, quedando los operadores SIM, EM y DM en ese orden. Siguiendo con esta idea, el operador EM es el que logra mejores resultados referentes a distancias, mientras que el SIM se queda un poco por detrás en rendimiento. Por otra parte, ambos operadores obtienen buenos tiempos de ejecución, ligeramente mejores los del SIM. Con esto, ante la disposición de tiempos muy similares, es preferible valorar las distancias obtenidas en los resultados para conseguir de este modo la eficiencia deseada, por lo que el operador que mejor encaja en este criterio es el EM.

6. CONCLUSIONES

La resolución de problemas tipo VRP (Vehicle Routing Problem), más concretamente CVRP se aborda de manera satisfactoria mediante el uso de Algoritmos Genéticos. No obstante, existe un gran número de aproximaciones a los distintos operadores utilizados. Tras realizar pruebas exhaustivas con diferentes conjuntos de datos, podemos afirmar que la combinación ideal para conseguir el mejor rendimiento del algoritmo está compuesta por el operador de selección por torneo (TS), el operador de cruce por correspondencia parcial (PMX) y el operador de mutación por intercambio (EM).

7. REFERENCIAS

- [1] Alanderk, J.T. (1992) "On optimal population size of genetic algorithms". Proceedings CompEuro 1992, Computer Systems and Software Engineering, 6th Annual European Computer Conference, 65-70.
- [2] Archetti, C.; Mansini, R. and Speranza M. G. (2001), "The split delivery vehicle routing problem with small capacity", Technical Report n. 201, Department of Quantitative Methods, University of Brescia.
- [3] Azi, N., Gendreau, M. y Potvin, J., "An exact algorithm for a vehicle routing problem with time windows and multiple use of vehicles", European Journal of Operational Research, Vol. 202, No. 3, 2010, pp 756-763.

- [4] Baker, J. E. (1987). "Reducing bias and inefficiency in the selection algorithm". In Proceedings of the Second International Conference on Genetic Algorithms and Their Application, pages 14-21, Hillsdale, NJ, USA. L. Erlbaum Associates Inc.
- [5] Balinzi, M. L. y Quandt, R. E. (1964) "On an Integer Program for a Delivery Problem", *Operational Research*, Vol. 12, No. 2, 1964, pp 300-304.
- [6] Banzhaf, W. (1990) "The molecular traveling salesman", *Biological Cybernetics*, 64, 7-14.
- [7] Baptista, S.; Oliveira, R. C. and Zúquete, E. "A period vehicle routing case study", *European Journal of Operational Research*, 139:220-229, Elsevier, 2002.
- [8] Bard, J. F.; Huang, L.; Dror, M. and Jaillet, P. "A branch and cut algorithm for the VRP with satellite facilities", *IIIE Transactions* 30, pp. 821-834. 1997.
- [9] Contardo, C.A. (2005), "Formulación y solución de un problema de ruteo de vehículos con demanda variable en tiempo real, trasbordos y ventanas de tiempo", Memoria para optar al título de ingeniero civil matemático, Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile, 2005.
- [10] Cordeau, J.-F.; Desaulniers, G.; Desrosiers, J.; Solomon, M. M. and Soumis, F. "VRP with time windows". In P. Toth and D. Vigo (eds.): *The vehicle routing problem*, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, vol. 9, Philadelphia, PA, 157-193. 2002.
- [11] Davis, L. (1985) "Applying adaptive algorithms to epistatic domains", en Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence, 162-164.
- [12] Dror, M.; Laporte G. and Trudeau P. "Vehicle routing with split deliveries", *Discrete Applied Mathematics* 50, 239-254. 1994.
- [13] Garvin, W. W.; Crandall, H. W.; John J.B. y Spellman, R. A. (1957) "Applications of Linear Programming in the Oil Industry", *Management Science*, Vol. 3, 1957, pp 407.
- [14] Goldberg, D.E. (1991). "A comparison of selection schemes used in genetic algorithm". In G.E. Rawlins (ed.), *Foundations of Genetic Algorithms*. Morgan Kaufmann Publishers, pp. 69-93.
- [15] Goldberg, D. E. (1989) "Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning". Addison-Wesley Professional, 1 edition, January..
- [16] Goldberg, D.E., Lingle, Jr. R. (1985). "Alleles, loci and the traveling salesman Problem", en Proceedings of the First International Conference on Genetic Algorithms and Their Applications, 154-159.
- [17] Grefenstette, J.; Gopal, R; Rosmaita, B; Van Gucht, D. (1985). "Genetic algorithms for the traveling salesman problem", en Proceedings of the First International Conference on Genetic Algorithms and Their Applications, 160-165.
- [18] Hjorring, C. "The vehicle routing problem and local search metaheuristics", Chapter 2. PhD thesis, Department of Engineering Science, The University of Auckland, 1995.
- [19] Holland, J. (1975) "Adaptation in Natural and Artificial Systems", University of Michigan Press, Ann Arbor.
- [20] Jacobs-Blecha, C. and Goetschalckx, M. "The vehicle routing problem with backhauls: properties and solution algorithms". Technical Report, School of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia. Presented at the National Transportation Research Board, January 13-15, 1992, Washington DC.
- [21] Laporte, G. and Louveaux, F. V. "Solving stochastic routing problems with the integer L-shaped method". In: *Fleet Management and Logistics*, T.G. Crainic and G. Laporte (eds.), 159-167, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998.
- [22] LeBlanc, L., Shtub, A., and Anandalingam, A., "Formulating and solving production planning problems", En: *European Journal of Operational Research*, No. 112, 1999.
- [23] Michalewicz, Z. (1992) "Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs", Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- [24] Oliver, I.M.; Smith, D.J.; Holland, J.R.C (1987). "A study of permutation crossover operators on the TSP", en *Genetic Algorithms and Their Applications: Proceedings of the Second International Conference*, 224-230.
- [25] Olivera, A. (2004), "Heurísticas para problemas de ruteo de vehículos", reporte de investigación, Instituto de Computación – Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 2004.
- [26] Ralphs, T.; Hartman, J. and Galati, M. "Capacitated vehicle routing and some related problems". Rutgers University, 2001.
- [27] Reeves, C., "Genetic algorithms", En: Glover, F. and Kochenberger, G. (Ed.), *Handbook of metaheuristics*, Kluwer academic publisher, 2003
- [28] Righini, G. "Approximation algorithms for the vehicle routing problem with pick-up and delivery", *Note del Polo - Ricerca* 33, Polo Didattico e di Ricerca di Crema, Università degli Studi di Milano, July 2000.
- [29] Toth, P. y Vigo, D., "The Vehicle Routing Problem". *Society of Industrial and Applied Mathematics (SIAM) monographs on discrete mathematics and applications*, Philadelphia, USA, 2002, pp 1-23, 109-149.

LOS COSTOS, LOS CREDITOS Y EL RENDIMIENTO DE LAS MPYMES.

Jesús Salvador VIVANCO
Departamento de Finanzas, Universidad de Aguascalientes
Aguascalientes, Aguascalientes cp.20136, México

Miguel Ángel OROPEZA
Departamento de Contabilidad, Universidad de Aguascalientes
Aguascalientes, Aguascalientes cp.20136, México

Roberto Ezequiel FRANCO
Departamento de Administración Universidad Tecnológica de Aguascalientes
Aguascalientes, Aguascalientes cp.20206, México

RESUMEN

La micro, pequeña y mediana empresa (mPyme) ha sido en los últimos años el centro de atención de numerosos trabajos, debido fundamentalmente a su gran capacidad de generación de empleo, así como al papel primordial que juegan como generadoras de riqueza. Esto ha permitido un mayor conocimiento sobre sus características y sus relaciones con el entorno económico. Se probó a través de análisis estadísticos multivariados como ANOVAS y Regresión lineal, la influencia de la adopción de la contabilidad de Costos y la obtención de créditos, con el rendimiento empresarial de las mPymes. Un análisis de 1970 mPymes en Iberoamérica, indican un alta relación positiva entre estas variables.

Palabras Clave: Costos, Créditos, Rendimiento, mPymes

1. INTRODUCCIÓN.

Las micro, pequeñas y medianas empresas (mPyme) han sido objeto de atención desde múltiples ámbitos y enfoques debido, fundamentalmente, a su papel primordial como agentes creadoras de riqueza, a su gran capacidad para la generación de empleo y a su participación esencial en dar solidez al entramado empresarial, económico y social de los países y las regiones, colaborando decisivamente al desarrollo sostenible y al progreso de las sociedades.

La micro, pequeña y mediana empresa (mPyme) ha sido en los últimos años el centro de atención de numerosos trabajos, debido fundamentalmente a su alta contribución en el PIB y a su gran fragilidad para mantenerse en operación, pues el 80% de las mPymes, perecen a los 2 años de haberse creado. Esto ha permitido un mayor conocimiento sobre sus características y sus relaciones con el entorno económico. No obstante, las mPyme siguen necesitadas de fundamentos operativos que, de forma continua, pongan de manifiesto su problemática y sus estrategias

al objeto de facilitar la toma de decisiones, tanto desde un punto de vista de política interna de la empresa para su gestión, como de política nacional o internacional, para determinar y fijar programas de actuación acertados y con suficiente tiempo de anticipación. [7].

La existencia de debilidades de carácter estructural que padecen las mPyme siguen afectando su supervivencia y mermando su competitividad. Así, la globalización de los mercados, la aceleración del cambio tecnológico y el desarrollo de nuevos sistemas de información y comunicación, unidas al escaso hábito de gestión del conocimiento y del capital humano, la dificultad para la captación de capitales ajenos a largo plazo, la menor cualificación de empresarios y empleados, las dificultades de localización e infraestructura, y la complejidad para incorporar las innovaciones tecnológicas son, entre otros, aspectos que dificultan y limitan el desarrollo de la mPyme.

Como se ha mencionado anteriormente, las mPyme's representan un factor clave para las economías de los países, y debido a su gran fragilidad para mantenerse en operación, resulta sumamente importante, llevar a cabo la presente investigación, con el propósito de evaluar la influencia de la contabilidad de costos y la gestión de créditos en el rendimiento de las mPyme's, así como sus implicaciones operativas.

2. OBJETIVO.

Los objetivos de este trabajo son:

1.-Analizar la relación entre la implementación de la contabilidad de Costos y la obtención de créditos en las mPymes y su rendimiento,

2.-Elaborar propuestas de gestión para la mejora de la competitividad y éxito de la mPyme, basados en aspectos de la implementación de la contabilidad de costos y la obtención de créditos en las mPymes.

Para llevar a cabo este trabajo se ha realizado un estudio empírico a partir de la información proveniente de:

Encuestas a 1970 mPymes Iberoamericanas considerando los siguientes países; España, Argentina, México, Colombia, Brasil, Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Perú, etc; con encuestas dirigidas al gerente de la empresa; y encuestas a 200 expertos en mPymes para recopilar la opinión de tipo cualitativo de los principales agentes económicos y sociales con la finalidad de elaborar propuestas de actuación. En la muestra utilizada no se incluyen empresas de 5 o menos trabajadores. [7].

3. BASES DE ELABORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Para este trabajo se utilizó la base de datos de la Red Faed Pyme misma que contiene 1970 encuestas a mPymes de 20 países de Iberoamérica sobre la que se aplicaron análisis estadísticos de ANOVAS, Regresión Lineal y tablas de Contingencia para probar la relación de la influencia de la adopción de estrategias financieras como la implementación de sistemas contables de costos y la obtención de créditos a tasas blandas con el incremento del rendimiento de las mPymes en Iberoamérica, para elaborar este trabajo se desarrollo el marco teórico en relación a las variables seleccionadas; Los aspectos financieros de contabilidad de costos y créditos, basado en el instrumento de recolección de información proporcionado por la red Faed-Pyme, las encuestas fueron elaboradas por la red Faed-Pymes, mismas que conforman la base de datos utilizada en este trabajo.

4. MARCO TEÓRICO.

La Contabilidad de Costos y los Créditos.

La falta de instrumentos de crédito apropiados para la microempresa y para la gente mas pobre ha hecho mas difícil la gestión de las Pymes, [5]. Es necesario el establecimiento de programas de crédito para soportar el patrón estacional de consumo para amortiguar las demandas de crédito de las Pymes,[14]. Las AGR (Asociaciones de garantía recíproca), han sido extremadamente eficaces principalmente en Europa, para ayudar a los pequeños y microempresarios al acceso al crédito, [6]. Solo una sexta parte de las Pymes en Hungría han tenido un rápido crecimiento y solo una pequeña minoría hace uso de los créditos bancarios y el contexto de la Pyme se presenta como problemática y con características poco favorables,[4]. En virtud de que no se han detectado límites claros entre los indicadores de solvencia de grandes y pequeñas empresas en China, no se puede aseverar que las dificultades financieras de las Pymes es un factor de riesgo empresarial de estas. [19].

Un efecto en la disminución del costo en los pequeños y medianos empresarios es lo que da alivio a su economía y da cobertura a un sector de la sociedad que lo necesita desesperadamente a un costo mínimo para los gobiernos y para los empresario, mejorando la situación financiera de las Pymes,[17]. Se considera que una perspectiva de contingencia debe ser integrada para manejar la

recuperación de la crisis de las pymes, mejorando su condición financiera,[13]. Una herramienta de E-HR (Gestión en recursos humanos) aplicada en Pymes, plantea los riesgos de su implementación y se cuestiona si su éxito ha sido lo suficientemente relevante en términos de utilidad, efectividad y eficiencia en la organización, representando una oportunidad de mejora para la situación económica-financiera en las Pymes.[3].

[12].En su artículo describe los resultados de un estudio de campo que implica la aplicación de costeo basado en actividades (ABC) realizado en tres empresas de fabricación pequeñas. Se presentan similitudes y diferencias con respecto a negocios de la empresa, la distribución al cliente, relación costo- fijo-variable, y la necesidad de la implementación del sistema de costes. Se presenta un coste y una metodología eficiente, el tiempo para desarrollar e implementar ABC en pequeñas empresas manufactureras. Se discuten la metodología de las empresas ABC, su aplicación y resultados de la investigación. Además, se examinan las posibles repercusiones de la aplicación ABC en estas tres empresas y se observa la alta necesidad de la implementación de sistemas de costes en las pequeñas empresas.

[11], Realizan una investigación, con el objetivo de determinar y analizar los costos de producción, administración y venta de miel de abeja de una microempresa costarricense, se realizó un estudio de caso entre los meses de agosto y noviembre de 2007, de una microempresa agroindustrial ubicada en el Valle Central de Costa Rica. Se determinó que el costo total de industrialización y venta de un estañón de miel de abeja fue de ₡738.100. Se encontró que el costo de un estañón de miel de abeja representó un 54% del costo total. Se estimó que el monto total por concepto de ventas de la miel procesada fue de ₡837.450. Se estableció que la utilidad neta representó un 10,7% del total de ventas. Se concluye que es muy importante contar con datos de costos e ingresos debidamente identificados y actualizados con el propósito de que los propietarios y el administrador de la microempresa puedan tomar decisiones y realizar ajustes en el proceso de industrialización y venta de la miel.

[1], comenta que su artículo presenta un modelo para determinar los costos de producción y transporte de concreto premezclado de hormigón (RMC) con base en el tipo de la mezcla y el sitio de información de los clientes. El costo de la planta de la mezcla se basa en el tipo de hormigón y se calcula usando costeo basado en actividades (ABC). El costo del transporte de RMC al sitio del cliente se obtiene como una función de la distancia de viaje, el factor de tráfico, y la demanda. Se consideran descuentos basados en el volumen, multas por retraso en la entrega, y el costo del deterioro mezcla. Además, el documento ofrece una base de costos para mejorar el sistema de producción de RMC con la gestión basada en las actividades (ABM) para mejorar el desempeño financiero de la empresa. El

modelo propuesto se aplica a una empresa local RMC donde los resultados obtenidos muestran diferencias entre el sistema de costes de la empresa y que el uso del modo de propuesta y lo que resalta de este artículo es la necesidad de la determinación correcta de los costos para administrar este tipo de empresas.

[10]. Menciona que la contabilidad es una de nuestras capacidades más antiguas. Las antiguas colecciones de los escritos comprensibles rastrean como Shinik media los granos que estaban en depósito del Rey. Desde el comienzo del comercio, la contabilidad lo hizo posible. Esto comenzó a partir de 3500-3100 AC Las tablillas de arcilla indicaban quien trajo el grano y lo que el rey recibió. La contabilidad, con el paso del tiempo, se convirtió en un medio indispensable para todos aquellos que practican actividades económicas privadas y estatales. El principal objetivo de la contabilidad es la presentación de la información económica, informando al interesado. Durante los últimos 50 años, lo que representa, tomó dos direcciones principales: (1) La primera dirección tenía que ver con la "presentación de información económica sobre todo para informar a los interesados", que hizo el curso de la definición clásica de la contabilidad y hoy en día es más conocido como la contabilidad financiera, (2) la segunda dirección tenían que ver con el "final ayudando en el funcionamiento de la unidad económica", y constituía el objeto de la contabilidad de la dirección. El aumento del tamaño de las unidades económicas, el que aparece como "persona jurídica" de las unidades económicas en su centro, el aumento de la variedad de la actividad económica y productiva, y completando las pequeñas unidades con reconocidos especialistas, trae la necesidad de reunir y analizar la información necesaria relacionada con los costos, precios, etc. que se utilizan en la programación, el control y la toma de decisiones y constituyen el objeto de la contabilidad de la dirección. Contabilidad de dirección es una parte importante dentro de la amplia gama de la ciencia contable.

[16], comenta en su artículo que las finanzas son un tema esencial para los empresarios, ya que es muy aplicable en las actividades de gestión empresarial de alta preocupación. Esta investigación se centra en treinta temas relacionados con las finanzas, que son por lo general una parte del plan de estudios en las universidades. Los estudiantes de último año y los profesores se dividen en dos grupos de las finanzas y el espíritu empresarial. Ambos grupos evaluaron todos los temas solo en función de su grado de relevancia para los empresarios. Detectaron cinco temas estadísticamente significativos entre los que desatacan la parte crediticia para las pequeñas empresas como forma de sobrevivencia.

Los artículos presentados nos refieren la importancia que representa para las Mpymes la implementación de la contabilidad de Costos ya que es una de las principales debilidades de las micro y pequeñas empresas, siendo un aspecto fundamental el conocimiento de sus costos para su sobrevivencias ya

que es un factor clave para fijar sus precios de venta y sus márgenes de utilidad indispensable para obtener su rendimiento. Así mismo los artículos presentados, sobre los aspectos crediticios de las mPymes, comentan que este punto ha representado una preocupación en el desarrollo de las mPymes dado el bajo soporte que han recibido del sistema financiero mundial este tipo de empresas.

Rendimiento.

El rendimiento es un factor clave en la empresas y principalmente en las pequeñas empresas que son muy susceptibles a sucumbir frente a los embates tecnológicos económicos y de la competencia cada vez mas globalizada. En seguida presentamos los resultados de diferentes investigaciones en donde se mide el rendimiento de las Pymes desde diversos enfoques con el propósito de procurar su desarrollo y permanencia empresarial.

[9], comentan que midieron el rendimiento en España en cuanto a la competitividad y supervivencia de las Pymes, basados en los factores de éxito como innovación, el valor añadido en los servicios, la tecnología, la calidad y la sociedad de la información y pudieron demostrar que el grado de innovación en productos, procesos y sistemas de gestión ejercen una influencia positiva en su rendimiento.

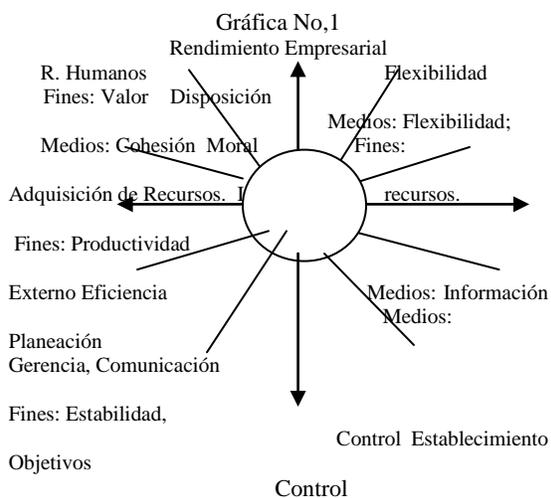
[8], en su investigación realizada "gestión de los costes de calidad y rendimiento de las pequeñas y medianas empresas" en la región Murcia de España establecieron como variable dependiente las medidas de rendimiento que son: los recursos generados sobre ingresos de explotación, la rentabilidad económica, el margen de explotación, y la rentabilidad financiera

[2], en su investigación denominada "Factores explicativos del éxito competitivo el caso de las Pymes del estado de Veracruz México", establecieron en su análisis como variables dependientes para analizar el éxito de las Pymes, las siguientes: la cifra media de utilidades antes de intereses e impuestos, calidad de los productos o servicios, introducción de innovaciones, productividad de la mano de obra, satisfacción de los clientes con los productos o servicios, conocimiento y experiencia en el negocio, motivación/satisfacción de los empleados y reputación e imagen de la empresa, y encontraron como variables mas relevantes en el caso de Veracruz, las capacidades financieras, la posición tecnológica, la innovación, las capacidades de marketing, dirección de los recursos humanos y las tecnologías de la información y comunicación.

Para medir el rendimiento empresarial en la presente investigación, hemos seleccionado el enfoque de [15], que mide el rendimiento empresarial en base a su efectividad que considera cuatro líneas que se cruzan entre si logrando la efectividad empresarial "La satisfacción individual contra los objetivos empresariales" y "la producción eficiente de productos

contra los objetivos empresariales generales” como se muestra a continuación.

El rendimiento empresarial, es uno de los factores que permite medir el desarrollo de las empresas, [15] y establecieron el criterio, de medición de la efectividad de la organización a través de subrayar tres dimensiones: Enfoque Interno contra enfoque externo, (ej. satisfacción individual, contra logros de objetivos organizacionales). Preocupación por Flexibilidad contra Control, (ej. Innovación y adaptación, contra predicción y estabilidad). Preocupación por fines contra preocupación por medios, (ej. Producción eficiente de productos, contra planeación y establecimiento de objetivos), cada combinación de las dimensiones, tipifica alguno de los criterios, según se aprecia en la siguiente gráfica.



Fuente: Quinn & Cameron(1988).

Según [15], este modelo provee un buen resumen de los mejores modelos de efectividad e ilustra como cambian apropiadamente los diferentes modelos de efectividad en las diferentes etapas del ciclo de vida de la empresa.

5. HIPÓTESIS.

H1.- A mayor Gestión crediticia y adopción de contabilidad de costos en las mPymes mayor rendimiento empresarial. La falta de instrumentos de crédito apropiados para la microempresa y para la gente mas pobre ha hecho mas difícil la gestión de las Pymes, [5] y [11], comentan sobre la necesidad de determinar y analizar los costos de producción, administración y venta de miel de abeja de una microempresa costarricense, se concluye que es muy importante contar con datos de costos e ingresos debidamente identificados y actualizados con el propósito de que los propietarios y el administrador de la microempresa puedan tomar decisiones y realizar ajustes en el proceso de industrialización y venta de la miel

6. METODOLOGÍA

Con el propósito de validar las hipótesis propuestas se llevó a cabo una investigación empírica en las Pymes de Iberoamérica

Metodología de análisis.

La metodología empleada en el análisis de los resultados de la presente investigación, fue la aplicación de tablas de contingencia, aplicación de ANOVAS y análisis Multivariados para medir la relación de la adopción de las finanzas y la contabilidad de costos con el rendimiento empresarial en las mPyme's, los resultados alcanzados en la investigación se muestran en la sección de resultados y conclusiones.

Estructura de la Muestra y Trabajo de Campo. (Elaborado por la Red Faed-Pyme)

El diseño general de la muestra se fundamenta en los principios del muestreo estratificado. Para ello, es necesario definir los criterios de estratificación que serán función de los objetivos del estudio, de la información disponible, de la estructura de la población y de los recursos disponibles para la realización del trabajo de campo. Los criterios utilizados para la estratificación deben estar correlacionados con las variables objeto de estudio teniendo en cuenta que la ganancia en precisión es, en general, decreciente al aumentar el número de estratos. Por ello, el número de criterios y estratos debe ser moderado y congruente con el máximo tamaño de muestra con el que podamos trabajar. En este trabajo se fijaron los siguientes estratos: sector (Industria, Construcción, Comercio y Servicios), tamaños (5 a 10 trabajadores, 11 a 50 trabajadores, y 51 a 250 trabajadores) y País (20 países iberoamericanos). Dentro de cada estrato la selección se ha realizado mediante un muestreo aleatorio simple. Dado que con el procedimiento efectuado la afijación final no es proporcional, será necesaria la utilización de los correspondientes factores de elevación para la obtención de resultados agregados. Dado que el cuestionario incluye una tipología de preguntas muy variada, tanto cuantitativas como cualitativas, se ha determinado el tamaño muestral tomando como criterio de calidad, generalmente aceptado, el control sobre el error máximo a priori en la estimación de la proporción de respuesta a una pregunta dicotómica (frecuencia relativa de respuesta para un ítem de una cuestión con dos posibles contestaciones). En concreto, se fijó como objetivo inicial que el error máximo de estimación no superase los 3 puntos porcentuales con un nivel de confianza del 95% para el total de la muestra. La muestra finalmente obtenida fue de 1.970 mPyme Iberoamericanas en el cuadro No.1 puede verse la distribución por País), determinando un error muestral de 2.2 puntos con un nivel de confianza del 95%. En el cuadro 2 se puede observar el error muestral para los distintos segmentos analizados en este informe. Para determinar el error muestral y dada la dificultad de obtener la población total de mPyme a nivel Iberoamericano, por diversas razones (falta de estadísticas de varios países, estadísticas desactualizadas, etc.) optamos por situarnos en el

escenario de poblaciones infinitas, criterio más exigente a la hora de fijar el error muestral. [7].

CUADRO No.1
Distribución de la muestra por País

PAÍS	NÚMERO DE EMPRESAS
Argentina	100
Bolivia	100
Brasil	104
Colombia	104
Costa Rica	99
Chile	96
Ecuador	100
El Salvador	100
Guatemala	100
Honduras	98
México	92
Nicaragua	97
Panamá	99
Paraguay	100
Perú	94
República Dominicana	97
Uruguay	97
Venezuela	97
Portugal	96
España	100
Total	1970

Fuente: Elaboración propia con base en la muestra determinada

CUADRO No.2
Errores de estimación de la muestra

SECTOR	MUESTRA	ERROR (%)
Industria	1.070	3.0
Construcción	60	12.7
Comercio	317	5.5
Servicios	523	4.3
TAMAÑO		
5 a 10 Trabajadores	529	4.3
11 a 50 trabajadores	1.028	3.1
51 a 250 trabajadores	413	4.8
Total	1.970	2.2

Fuente: Elaboración propia con base en la muestra determinada

7. RESULTADOS OBTENIDOS.

Los resultados obtenidos indican que la implementación de sistemas de contabilidad, sistemas de costos y el establecimiento de presupuestos, tienen una alta influencia en la obtención de rendimientos empresariales de las mPymes, tal y como se aprecia en el cuadro No.3 siguiente, que indica una alta significancia al mostrar resultados inferiores a .05 que es el nivel de confianza determinado en los análisis, y una R de 39.8% por ciento que explica la variable

dependiente con la variable independiente y una t de 8.433, superior al 1.66 de nivel crítico.

CUADRO No. 3
Correlación de la Adopción de la Contabilidad de Costos, la obtención de Créditos y el Rendimiento de las Pymes /REGRESION LINEAL.

VARIABLES	R	F	t	Significancia
Adopción de Contabilidad de Costo y Créditos Bancarios /Rendimiento	.398	92.498	8.433	.000***

En una escala de 1= Nada importante a 5=Muy importante

Diferencias estadísticas significativas: (*): p<0.1; (**):p<0.05; (***):p<0.01

El cuadro No. 4 siguiente indica que de las variables independientes, una no tiene correlación con el rendimiento, siendo la utilización de los créditos bancarios que como se puede apreciar, no tiene relación con la obtención del rendimiento pues la significancia es superior a .005 nivel de confianza y la t asignada es inferior a 1.66 nivel crítico para que exista relación de variables y las otras tres variables analizadas si tienen un alta correlación como se puede ver la significancia inferior a .005, lo que nos indica que para la obtención del rendimiento es necesario la implementación de la contabilidad de costos el control presupuestal y el análisis continuo de la situación financiera.

CUADRO No. 4
Correlación por Variable ANOVA

VARIABLE	T	Significancia
Implementación Contabilidad de Costos	5.31	0.000***
Presupuestos de Ingresos y gastos	8.369	0.000***
Análisis de situación Económica Financiera	2.893	0.004**
Utilización de Créditos Bancarios	.692	0.489

En una escala de 1= Nada importante a 5=Muy importante
Diferencias estadísticas significativas: (*): p<0.1; (**):p<0.05; (***):p<0.01

8. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Derivado del análisis realizado, se concluye que la hipótesis planteada, fue comprobada al determinarse una alta relación entre la adopción de la contabilidad de costos y el rendimiento de las mPymes, no existiendo relación entre los créditos bancarios y el rendimiento por lo que se puede decir que los créditos bancarios no están relacionados con el rendimiento de las mPymes lo que implica que es conveniente la implementación de sistemas de contabilidad, de costos y de presupuestos para el manejo adecuado de la operación de las mPymes

y así poder generar mayores rendimientos, según se pudo demostrar en los análisis realizados.

Es de llamar la atención que en 20 países de Iberoamérica donde se llevó a cabo el presente estudio se gesten los mismos problemas para la sobrevivencia de las mPymes, como es la falta de conocimiento de sus costos y presupuestos ya que para la administración de las mPymes es un impedimento para su desarrollo pues al no conocer sus costos reales por producto es imposible establecer precios de ventas y márgenes de utilidad por lo que atendiendo al objetivo número dos planteado en la presente investigación, se recomienda ampliamente la implementación inmediata de sistemas de costos que permitan distribuir los gastos por producto y reconocer los elementos del costo asignados para fijar precios realistas que les permita generar utilidades reales y desarrollo productivo.

Así nuestros resultados son coincidentes con lo que comentan [11], que concluyen su investigación diciendo que es muy importante contar con datos de costos e ingresos debidamente identificados y actualizados con el propósito de que los propietarios y el administrador de la microempresa puedan tomar decisiones y realizar ajustes en el proceso de industrialización y venta de la miel.

Sin embargo lejos de lo que se pudiera pensar, que la falta de obtención de créditos, representa un impedimento para el desarrollo de las mPymes, los empresarios encuestados en 20 países opinaron que no es un factor determinante para el desarrollo de este tipo de empresas.

9. BIBLIOGRAFÍA:

[1]Al-Araidah, O. Momani, A. AlBashabsheh, Mandahawi, N.Fouad, R. H., (2012) Costing of the Production and Delivery of Ready-Mix-Concrete. Jordan Journal of Mechanical & Industrial Engineering. Apr2012, Vol. 6 Issue 2, p163-173. 11p. 3 Diagrams, 7 Charts, 1 Graph

[2]Aragón Sánchez Antonio y Alicia Rubio Bañón (2005) Investigación "Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las Pymes de estado de Veracruz publicación "Contaduría y administración" No. 216 mayo-agosto 2005.

[3]Brillet, Franck Hulin, Annabelle, (2010), Stakes and Limits of the Installation of a Tool "E-Competences" in SME of the BTP. Communications of the IBIMA; Dec2010, p1-15, 15p, 2 Charts

[4]Dallago, Bruno (2012) SME POLICY AND COMPETITIVENESS IN HUNGARY. Vezetéstudomány / Budapest Management Review; Jul/Aug2012, Vol. 43 Issue 7/8, p84-98, 15p, 5 Charts

[5]Daniels, Reza (2004) Financial intermediation, regulation and the formal microcredit sector in South

Africa. Development Southern Africa; Dec2004, Vol. 21 Issue 5, p831-849, 19p

[6]De Gobbi Maria Sabrina, (2003) Mutual Guarantee Associations for Small and Micro-Entrepreneurs: Lessons Learned from Europe and Africa. African Development Review; Jun2003, Vol. 15 Issue 1, p23-34, 12p

[7]Faed pyme (2009), Libro Informe Edita: Universidad Politécnica de Cartagena España.

[8]García Pérez de Lema y Miñarro (2006) Publicación de Investigación. Gestión de los costes de calidad y rendimiento de las pequeñas y medianas empresas *la universidad politécnica de Cartagena*.

[9]Marin y García Pérez de Lema et.al (2005) Análisis estratégico para el desarrollo de la pequeña y la mediana empresa en el estado de Quintana Roo, Universidad tecnológica de Cancún, Universidad de Cantabria, Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad de Murcia Libro Edit. Universidad de Cancún.

[10]Molla, Fatbardha, Bushati, Brilanda, (2011) Accounting in Directing Albanian Journal of US-China Public Administration. Dec2011, Vol. 8 Issue 12, p1437-1444. 8p.

[11]Morales-Abarca,Fernando,(2008) COSTOS DE INDUSTRIALIZACIÓN Y VENTA DE MIEL DE ABEJA: EL CASO DE UNA MICROEMPRESA EN COSTA RICA: Agronomía Mesoamericana. jul-dic2008, Vol. 19 Issue 2, p279-284

[12]Needy Kim , La Scola, Nachtmann, Heather,Roztocki, Narcyz,Warner, Rona Colosimo,Bidanda, Bopaya,(2003), Implementing Activity-Based Costing Systems in Small Manufacturing Firms: A Field Study Engineering Management Journal. Mar2003, Vol. 15 Issue 1, p3-10. 8p.

[13]Ouedraogo, Alidou (2007) Crisis Management and Corporate Strategy in African Firms: Towards a Contingency Approach Journal of Contingencies & Crisis Management; Dec2007, Vol. 15 Issue 4, p220-231, 12p

[14]Pitt, Mark M.Khandker, Shahidur R. (2002), Credit Programmes for the Poor and Seasonality in Rural Bangladesh, Journal of Development Studies; Dec2002, Vol. 39 Issue 2, p1, 24p, 5 Charts

[15] Quinn & Cameron (1983) Organizational Life Cycles and Shifting Criteria of Effectiveness: Management Science Vol.29 No.1 January 1983 Printed U.S.A.

[16]Shahid, Ahmad Adeel, Kamal, Yasir Ghani, Usman (2011) FINANCIAL EDUCATIONAL NEEDS

OF PAKISTANI ENTREPRENEURS: A SURVEY OF ENTREPRENEURSHIP AND FINANCE RELATED PEOPLES International Journal of Academic Research. Sep2011, Vol. 3 Issue 5, p321-326. 6p. 5 Charts.

[17]Snowe, Olympia J,(2006) SMALL BUSINESS HEALTH PLANS: A CRITICAL STEP IN SOLVING THE SMALL BUSINESS HEALTH CARE CRISIS. Harvard Journal on Legislation; Summer2006, Vol. 43 Issue 2, p231-252, 22p

[18] Trinh Minh Hien (1999) Los empresarios y los factores críticos de éxito de las Pyme's en Hochiminnville (Vietnam). Vision y realidad.

[19]ZHANG Qian,ZHANG Qi-wang,(2011). The Risk Comparison Between Large Enterprises and SMEs on Chinese Pharmaceutical Industry: Based on the Solvency Indicators Canadian Social Science; 2010, Vol. 6 Issue 5, p151-156, 6p, 2 Charts, 1 Graph

La trayectoria del capital humano femenino en México. Análisis del período 2005-2012

Angélica Beatriz Contreras Cueva

acontre@ucea.udg.mx

Departamento de Métodos Cuantitativos CUCEA-Universidad de Guadalajara.
Guadalajara, Jal. 45100 Zapopan, Jalisco ~ México.

Resumen

En este artículo se presenta la trayectoria de la participación del capital humano en el mercado laboral y el ingreso que se percibe. Para el análisis se consideró el género y perfil de estudios del trabajador. Los datos fueron obtenidos de la ENOE 2005-2012 y analizados con el modelo de regresión lineal para determinar la tendencias y el índice de Duncan para determinar la distribución del empleo por género y área profesional. Los resultados destacan que en México el posicionamiento en el mercado laboral de las mujeres en las mayoría de las áreas profesionales es favorable, se confirma que en general durante la trayectoria observada los hombres perciben 4 por ciento más en salario que las mujeres, sin embargo se observa que a través del tiempo el ingreso promedio aumenta 7.9 por ciento tanto para hombres como para las mujeres, por otra parte se observa, que existen áreas profesionales en las que los ingresos son mayores para las mujeres, como son las áreas de: humanidades, educación, ciencias químicas y ciencias exactas.

Palabras clave: Capital humano, género, áreas de formación, tendencias.

Introducción

En este artículo se analizan los datos de la Población Económicamente Activa (PEA) de las Encuestas Nacionales de Ocupación y Empleo (ENOE 2005-2012) con el propósito de estimar las tendencias en la participación del capital humano en el mercado laboral y el ingreso percibido; tomando en cuenta el género del trabajador y su perfil de estudios, para la clasificación de las áreas de profesiones se considera la propuesta por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La formación profesional y la integración laboral involucran diversas teorías como son las teorías del capital humano y las credencialistas entre otras, estas teorías relacionan el nivel educativo con los logros laborales. La teoría del capital humano sostiene que la educación es una inversión que tiene efecto positivo en el ingreso, el empleo, el crecimiento económico y la igualdad social; las teorías credencialistas, por su parte consideran que las personas buscan credenciales o títulos para competir en el mercado laboral; estas credenciales o títulos son proporcionadas por el sistema educativo.

El mercado laboral en México como en otros países presenta cambios constantes y progresivos que requiere mayor conocimiento y especialización profesional, en este sentido, el capital humano es el encargado de satisfacer los requerimientos del mercado laboral, es por tanto, el que posee el conocimiento y las habilidades que fueron obtenidas primordialmente en instituciones educativas y en empresas; la ejecución y aplicación del conocimiento del capital humano, repercute necesariamente en la productividad, fortaleciendo la economía de un país, siendo su campo de acción el mercado laboral

Dicho esto, se observa que existen distintos actores que impactan la calidad del capital humano. Para este trabajo se toman en cuenta primordialmente dos: el mercado laboral y las instituciones educativas, analizando la trayectoria a través del tiempo diferenciando por género y por área de formación profesional.

Cabe mencionar que la formación profesional generada por las universidades, no hace diferencias entre las personas, cualquiera que sea su condición social, género, y/o capacidades físicas razón por la cual se esperaba que el mercado laboral tampoco las hiciera, sin embargo, en la actualidad todavía persisten, tanto en las oportunidades, como en los ingresos de los hombres y mujeres.

Los resultados de este artículo, dan continuidad a los que presentamos en otros estudios, (Contreras et al. 2010) en donde demostramos que los rendimientos y la expansión de la educación en México favorecen más a las mujeres, por otra parte, (Planas, 2011) sostiene que las principales protagonistas de la expansión educativa son las mujeres. El punto que tratamos en el presente documento es el de reconocer la trayectoria que las mujeres han desarrollado en los últimos años, partiendo de la hipótesis de que el rendimiento en la educación favorece más a las mujeres, esto a la larga debería reflejarse en la trayectoria y el posicionamiento que las mujeres han conseguido a través del tiempo.

Con respecto a la tendencia en la ocupación se observa que a través del tiempo la ocupación de hombres y mujeres con estudios superiores es semejante; situación que demuestra la posibilidad de que en México existan condiciones de igualdad de oportunidades para hombres y mujeres en el mercado laboral.

Por otra parte, con respecto a los ingresos como señalamos en (México, 2010) todas las áreas el ingreso es mayor para los hombres, las diferencias oscilan desde 6.17 por ciento, hasta el 48.41 por ciento según el área profesional, sin embargo, tras analizar la trayectoria de los ingresos desagregada por área profesional en los últimos ocho años, se confirma que en general los hombres perciben más, sin embargo, existen profesiones en donde las mujeres presentaron salarios mas altos, como son las profesiones incluidas en las áreas de ciencias exactas, humanidades, ciencias químicas y educación, otro aspecto importante que cabe resaltar, es que a través del tiempo los ingresos aumentaron aproximadamente igual para hombres y mujeres destacando que aumentaron ligeramente mas para las mujeres que para los hombres en áreas como las de arquitectura, biología, artísticas e ingeniería.

En este artículo se consideran tres aspectos: la formación profesional, las oportunidades en el mercado laboral, y el ingreso del capital humano diferenciado por género.

Objetivos

El objetivo fundamental de este estudio, es analizar la trayectoria de la participación del capital humano mexicano en el mercado laboral y el ingreso percibido, considerando el género y perfil de estudios profesionales del trabajador, tomando el perfil de estudios en áreas profesionales. Esto con el propósito de detectar si en la actualidad persisten las diferencias tanto, en las oportunidades de trabajo como, en los sueldos y salarios entre hombres y mujeres profesionistas.

Metodología

Primeramente para contextualizar el campo de estudio se presenta el análisis descriptivo de los datos utilizados, posteriormente, el índice de segregación de Duncan (ID) para determinar la distribución del empleo por género en cada área profesional, finalmente el modelo de regresión lineal para determinar las tendencias en la participación en el mercado laboral y la tendencia en la percepción de ingresos.

- El índice de segregación de Duncan es útil para evaluar las diferencias de la participación proporcional por género en el mercado de trabajo por área profesional. Es un índice de disimilitud, es decir mide la magnitud de los alejamientos que existen en la realidad, respecto de un valor de referencia al que se supone óptimo. El índice de Duncan, se evalúa a partir del promedio de las diferencias en los valores relativos de la participación laboral entre hombres y mujeres en una cierta ocupación.

$$ID = \left(\frac{1}{2}\right) * \sum_{i=1}^N [h_i - m_i] * 100$$

Donde:

ID es el índice Duncan

$m_i = M_i / M$

$M_i =$ número de mujeres ocupadas

$M =$ total de mujeres en la PEA

$h_i = H_i / H$

$H_i =$ número de hombres ocupados

$H =$ total de hombres en la PEA

El ID toma los valores entre 100 y -100, considerando que si el ID = 0 no existe diferencia en cuanto a la ocupación profesional. ID = 100 refleja que la ocupación es realizada totalmente por los hombres, por otra parte si la ID es negativo la ocupación es para las mujeres.

- El modelo de regresión lineal es útil, entre otras cosas, para identificar la tendencia lineal de una serie de tiempo, la serie de tiempo se define como la secuencia de observaciones de una variable que se mide en puntos sucesivos en el tiempo, la tendencia por lo general, es el resultado de factores a largo plazo, como en este caso, el aumento o disminución de la participación en el mercado laboral por rama económica; la tendencia refleja como la variable que se analiza se ha comportado en el pasado además se espera que tal comportamiento continúe en el futuro, por lo tanto, la tendencia se puede utilizar como pronostico. El modelo de regresión lineal, en este artículo, se utiliza un primer modelo para estimar la tendencia a partir del índice de segregación de Duncan para las áreas de formación profesional y el segundo modelo para estimar la tendencia de los ingresos, para las áreas de formación.

Modelo 1. Proyección de la tendencia de los Índices de Duncan por área profesional.

$Y =$ Índice de Duncan (ID)

$b =$ indica la tendencia de participación por área de formación en el periodo observado.

$X =$ año observado.

Modelo 2. Proyección de la tendencia de los ingresos por género y por área profesional.

$Y =$ Ingresos

$b =$ indica la tendencia de los ingresos por área de formación en el periodo observado.

$X =$ año observado.

Fuentes de los datos

Para estimar los valores que permitan conocer las principales tendencias del capital humano de México se analizan los datos de las ENOE 2005 a 2012; la ENOE es una encuesta aplicada a los hogares obtenida trimestralmente por el INEGI, que contiene información de 400 mil 544 personas de 14 años y más, que representan, al aplicar el factor de expansión, 85.5 millones de personas; el factor de expansión representa a las personas con las mismas características, y está representado en las bases de datos de la ENOE como variable FAC, esta variable multiplica a cada indicador y su resultado refleja la representatividad de la muestra. El objetivo de la ENOE es obtener información sobre las características ocupacionales de la población a nivel nacional, así

como otras variables demográficas y económicas que permitan profundizar en el análisis de los aspectos laborales (inegi.org.mx, s.f.).

Para el análisis de la información de este trabajo se selecciona de la ENOE a la Población Económicamente Activa (PEA), la PEA está conformada por las personas que durante el período de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada). De los entrevistados que conforman la PEA se desagregan a aquellos que tienen estudios de licenciatura y/o más, identificándose además, en las áreas de formación profesional, tomando como base las 12 áreas definidas en el Catálogo de Codificación de Carreras del INEGI, estas áreas están integradas por profesiones relacionadas a cada grupo. Las formaciones de acuerdo al (Catálogo de codificación de carreras) se resumen a continuación incluyendo el código asignado por el mismo INEGI a cada área profesional:

31. Arquitectura
32. Biología
33. Ciencias Agropecuarias
34. Ciencias de la Salud
35. Ciencias Humanísticas
36. Ciencias Químicas
37. Ciencias Sociales
38. Artísticas
39. Ciencias Económicas Administrativas
40. Educación
41. Ingenierías
42. Ciencias Exacta

Posteriormente a desagregar los datos de la ENOE, según las necesidades para este estudio, se aplicaron diversas metodologías estadísticas y econométricas, que nos dieron los siguientes resultados y conclusiones

Resultados

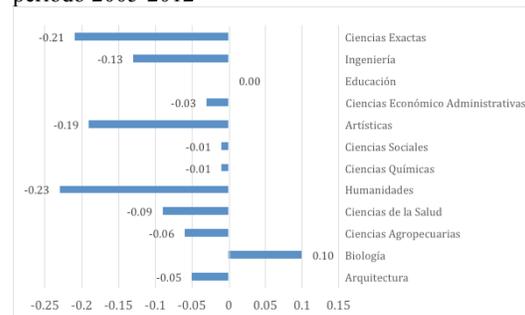
La descripción de la población económicamente activa (PEA) en la fecha de consulta (inegi.org.mx), la PEA corresponde a todas las personas mayores de 14 años que tienen estudios o no y que se consideran que pueden requerir un empleo, presentaron en promedio 9.9 años de estudio¹ por nivel de escolaridad; considerando ningún año de estudio, corresponde el 3 por ciento; con nivel básico, comprendido por preescolar, primaria y secundaria, 51 por ciento; nivel medio, que son la población que tienen bachillerato o estudios técnicos, 26 por ciento; y nivel superior, considerado por todas aquellas personas que tienen estudios de licenciatura o más corresponde el 20 por ciento del total de la PEA, estos últimos son los datos que se analizan en esta investigación, por otra parte la proporción de hombres se corresponde al 61.7 por ciento; con edad promedio para los hombres de 38 y

¹ La educación básica en México comprende 12 años de estudio, que corresponden al preescolar, primaria y secundaria.

para las mujeres de 37, otra característica que es importante señalar son las horas trabajadas que en promedio por semana fueron 44 para los hombres y 37 para las mujeres; el ingreso promedio por hora trabajada fue de 31.2 y 30.7 respectivamente.

Tras analizar las trayectorias de la PEA con estudios superiores la gráfica 1 presenta la tendencia en la ocupación, en ella se observa que a través del tiempo refleja el posicionamiento de las mujeres en la mayoría de las áreas, destacándose que para todos los casos los resultados son cercanos a cero lo que indica que la ocupación de hombres y mujeres es semejante.

Gráfica 1. Tendencias de los Índices de Segregación de Duncan para las áreas de formación profesional, periodo 2005-2012

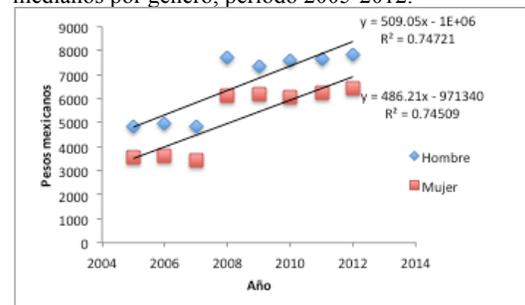


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel de registro de la ENOE 2005-2012

Los valores obtenidos con el índice de segregación, representa la posición del capital humano por género que está involucrado activamente en el mercado laboral, los resultados demuestran que existen condiciones de igualdad de oportunidades para hombres y mujeres en el mercado laboral en México.

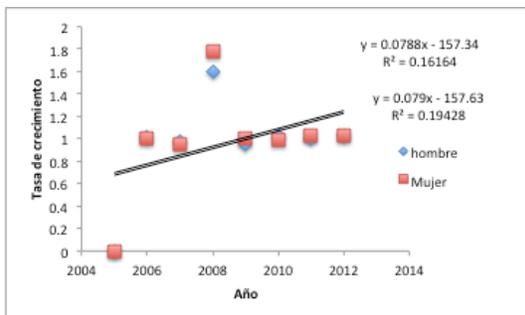
Por otra parte, los resultados de analizar las tendencias de los ingresos por género, como se presenta en la gráfica 2 por una parte se observa que los hombres en promedio general ganan 4 por ciento más que las mujeres, y por otra, como se demuestra en el gráfico 3 la tasa de crecimiento es 7.9 para ambos.

Gráfica 2. Líneas de tendencias de los ingresos medianos por género, periodo 2005-2012.



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel de registro de la ENOE 2005-2012.

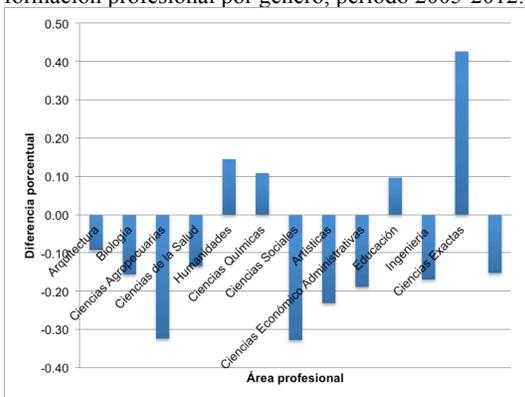
Gráfica 3. Tendencia de las tasas de crecimiento de los ingresos por género, periodo 2005-2012.



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel de registro de la ENOE 2005-2012

Otro aspecto importante que cabe señalar tras analizar la trayectoria de los ingresos por área profesional, es que se observa que existen profesiones en donde las mujeres presentaron salarios más altos, como son las áreas de ciencias exactas, humanidades, ciencias químicas y educación. La gráfica 4 presenta los resultados tomando como referencia a las mujeres con respecto a los hombres por lo que si el porcentaje es positivo la tendencia favorece a las mujeres:

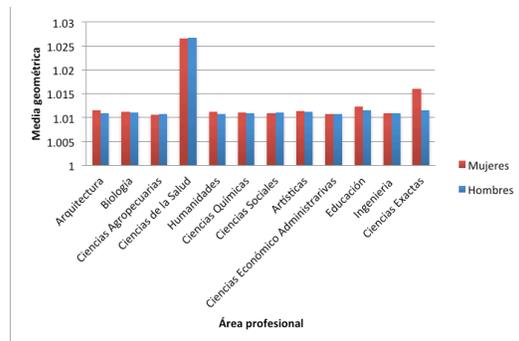
Gráfica 4. Tendencias de los ingresos para las áreas de formación profesional por género, periodo 2005-2012.



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel de registro de la ENOE 2005-2012.

Finalmente, la gráfica 5 apunta los promedios geométricos de las trayectorias del periodo observado, en este sentido se observa que para las áreas de ciencias exactas, educación, arquitectura, humanidades, biología, artísticas, ciencias químicas e ingeniería, los ingresos aumentaron un poco más para las mujeres que para los hombres.

Gráfica 5. Tendencias de los promedios de ingresos para las áreas de formación profesional por género, periodo 2005-2012.



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel de registro de la ENOE 2005-2012.

Conclusiones

Sobre las tendencias de ocupación de la PEA, se observa que para los hombres la ocupación es mayor que para las mujeres, comprobando lo que señala la OCDE (2012) respecto a que la participación de las mujeres en el mercado laboral mexicano es menos que en otras economías emergentes, esto se debe a que las mujeres se enfrentan a obstáculos que les impide participar plenamente, entre ellos se pueden mencionar la carga de trabajo no remunerado (dedican 4 horas diarias más que los hombres); los roles tradicionales de género y la incipiente generación de políticas que concilien el trabajo y la vida familiar, como serían los horarios flexibles y estancias infantiles.

Tras aplicar los índices de segregación cuyos resultados afirman que la ocupación a través del tiempo refleja el posicionamiento de las mujeres en las mayoría de las áreas de formación estos valores demuestran que existen condiciones de igualdad de oportunidades para hombres y mujeres con estudios a nivel superior en el mercado laboral en México.

De igual forma, se confirma que aunque en la actualidad prevalece que el ingreso para los hombres es mayor que el de las mujeres, se observa que existen áreas profesionales que favorecen a las mujeres, además que lentamente el promedio de los ingresos mejora en la mayoría de las áreas a través del tiempo.

Con este estudio se demuestra la trayectoria que las mujeres como profesionistas presentan en nuestra sociedad y se confirma que el rendimiento a la educación favorece mayormente a las mujeres.

Bibliografía

- Contreras Cueva, A. B., Cuevas Rodriguez, E., Ruano Carranza, L., & Orozco Alvarado, J. (2010). *El mercado laboral de los profesionistas en México* (Vol. 1). Puerto Vallarta, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Contreras, A. B. (2012). Segregación en el mercado laboral para el capital humano femenino en

- México. *Investigaciones de Económica de la Educación*, 7.
- inegi.org.mx. (s.f.). Recuperado el 5 de septiembre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=25433&t=1>
- México, L. I. (8 de 07 de 2010).
<http://www.economicsofeducation.com/publicaciones/iee/>. (M. J. Mancebón-Torrubia, D. P. Ximénes-de-Embún, J. M. Gómez-Sancho, & G. Giménez-Esteban, Edits.)
Recuperado el 16 de 08 de 2013, de Investigaciones de Economía de la Educación:
<http://www.doredin.mec.es/documentos/01520113000124.pdf>
- OCDE. (2012). *Closing the Gender Gap. Act Now*. Recuperado el 07 de Junio de 2013, de OCDE Publishing:
http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/social-issues-migration-health/close-the-gender-gap-now_9789264179370-en
- Planas, J. (2011). *La relación entre educación y empleo en Europa*. Recuperado el 30 de junio de 2012, de
<http://ddd.uab.cat/pub/papers/02102862v96n4/02102862v96n4p1047.pdf>

¿Cambian los perfiles de la competencia informacional en la universidad?

G. MARCIALES-VIVAS

Departamento de Psicología, Facultad de Psicología, Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, D.C., Colombia

RESUMEN

Este trabajo es resultado de la investigación sobre eventos atribuidos como significativos en la reconfiguración de la competencia informacional por estudiantes universitarios, financiada por la Pontificia Universidad Javeriana y la Universidad Industrial de Santander. Se presentan los resultados del estudio realizado en 2013 sobre los cambios en los perfiles de las competencias informacionales en estudiantes Universitarios, con el cual se da continuidad a la investigación realizada con el mismo grupo de estudiantes en 2009, cuando iniciaban su formación profesional. En este trabajo se presenta parte de los resultados de la investigación cuyo objetivo fue describir los eventos identificados por los estudiantes universitarios como significativos para el desarrollo de competencias informacionales, a partir de su experiencia durante los tres primeros años de formación profesional. El estudio fenomenográfico tomó como unidad de análisis las formas de experimentar de los jóvenes como usuarios de información en contextos académicos. Participaron 8 estudiantes de las facultades de psicología, lenguas, y ciencia de la información con un promedio de edad de 21 años, quienes ingresaron a una Universidad privada en 2009 y que estaban activos en 2012. Se identifican aspectos compartidos por los perfiles de usuarios de información, así como la emergencia de categorías en las fronteras entre éstos perfiles, las cuales corresponden a zonas de transición. Se identifican factores relacionados con las estructuras interna y externa que configuran la experiencia de búsqueda de información.

Palabras Claves: educación superior, perfiles de las competencias informacionales, reconfiguración de las competencias, cambios en las competencias informacionales.

1. INTRODUCCIÓN

Las competencias informacionales como ámbito de indagación cobran relevancia en el contexto de la sociedad actual en el cual emergen nuevos retos en términos del desarrollo de capacidades para el uso y apropiación de la información. En este contexto resulta de especial valor la caracterización de los perfiles de los usuarios de información, instrumento útil para proponer acciones dirigidas a la cualificación de dichos usuarios.

La caracterización de los perfiles de las competencias informacionales que se presenta parte de la definición de la competencia informacional propuesta por [1] Marciales, González, Castañeda-Peña y Barbosa (2008) y [2] Barbosa,

Barbosa, Marciales y Castañeda-Peña (2010) según la cual la competencia informacional es:

El entramado de relaciones tejidas entre las adhesiones y creencias, motivaciones y aptitudes del sujeto epistémico, construidas a lo largo de su historia en contextos situados de aprendizaje, formales y no formales. Tal entramado de relaciones actúa como matriz de referencia de las formas de apropiación de la información que tienen lugar a través del acceder, evaluar y hacer uso de ésta, y que expresan los contextos culturales en los cuales fueron construidas [1] (p. 651)

Se toma distancia aquí de la definición de las competencias informacionales de la Association of College and Research Libraries [3] (ACRL, 2000) y la American Library Association (ALA) [4]. La propuesta hace un giro en la historia del concepto en la ciencia de la información en la que se identifican tres momentos con marcadas diferencias entre sí; el primero, influenciado por una perspectiva objetivista, el segundo marcado por las teorías del procesamiento de información, y el tercero caracterizado por un desplazamiento importante bajo la influencia del pensamiento de Vygotsky [5].

Por su parte, el concepto de perfil definido por el grupo de investigación alude a las prácticas habituales o preferidas de uso de las fuentes de información. Aquí, el concepto de práctica no solamente se refiere a hacer algo sino a hacer algo en un contexto histórico y cultural que le da sentido, lo cual da cuenta del carácter situado de las competencias informacionales.

La definición y estructura de las competencias informacionales fueron el sustrato conceptual que sirvió de base para la identificación y configuración de los tres perfiles de la competencia identificados [6]: Recolector, Verificador y Reflexivo.

El Perfil Recolector se caracteriza por la presencia de creencias sobre la existencia de la verdad en alguna fuente de información externa. Internet se valora como herramienta útil porque allí “se encuentra todo”. Los criterios que guían la búsqueda son dos, el de cantidad de información recuperada y el de exhaustividad. Las experiencias familiares o escolares orientadoras de las prácticas de uso de las fuentes de información son escasas de manera que los aprendizajes sobre el acceso, evaluación y uso de fuentes de información se derivan fundamentalmente del ensayo y el error. Tienden a prevalecer en el tiempo aquellas acciones que hayan conducido en el pasado a resultados académicos “exitosos”, entendiendo por éxito la calificación numérica. Las motivaciones emergen del deber, es decir, de lo que se supone que es esperado por una figura de autoridad en términos del desempeño individual. Para el acceso, evaluación y uso de las

fuentes de información, Google y Wikipedia son valoradas como herramientas principales de búsqueda, así como las palabras clave que aparecen de manera evidente en la tarea asignada. Existe ausencia de planificación y la información localizada tiende a copiarse textualmente a partir de las fuentes seleccionadas.

El perfil Verificador se caracteriza por creer que el conocimiento es relativo, contextual y obedece a la perspectiva desde la cual se aborda. La búsqueda de fuentes de información se realiza empleando principalmente bases de datos, bibliotecas y textos de internet derivados de investigaciones, fuentes que son verificadas a través del análisis y puesta en relación de diferentes textos. En el perfil verificador el uso de buscadores como Google obedece a dos razones principalmente: limitaciones de tiempo y utilidad para formarse un esquema general del tema objeto de indagación. En este perfil la motivación hacia el uso de las fuentes está sustentada fundamentalmente en la posibilidad de aprender algo nuevo que aporte a la propia formación. Se eligen fuentes de información con puntos de vista diferentes sobre el mismo tema, las cuales son verificadas a través del análisis de la relación entre los textos encontrados en Internet y los textos disponibles en la biblioteca.

En el perfil Reflexivo dos características que se destacan son la tendencia a formularse preguntas propias previamente a la realización de búsquedas de fuentes de información, así como la planificación de tales búsquedas. En este perfil las creencias sobre el conocimiento y la forma de llegar a conocer, se caracterizan por el reconocimiento de la relatividad de la verdad, y las fuentes de información se valoran fundamentalmente porque amplían la comprensión. Las fuentes de información de páginas reconocidas académicamente son seleccionadas, y se hace una validación de ellas con otras fuentes reconocidas, y con el propio punto de vista. Se asumen como constructores activos de información, de manera que su actividad académica se sustenta en sus propios intereses y en su capacidad para asumir posiciones críticas frente a toda fuente de información, con independencia de la autoridad de la misma. Lo importante más que la tarea académica por sí misma, es el aporte que esta representa para el propio proyecto de vida, así como la riqueza que representa todo conocimiento nuevo.

El estudio de los perfiles de la competencia puede realizarse desde múltiples perspectivas, una de ellas, la aproximación fenomenográfica [7] a través de la cual es posible dar cuenta de las variaciones en las formas de experimentar el mundo. De allí que en este estudio hay sido utilizada para describir las dimensiones que configuran un fenómeno tomando en cuenta la experiencia de los sujetos [8]; las formas de experimentar constituye la unidad básica de análisis desde un punto de vista estructural. El supuesto que subyace a esta aproximación es que las formas en que las personas actúan en una situación o afrontan un problema están conectadas con la forma como ellas experimentan estos problemas o situaciones [9].

El experimentar un fenómeno implica que la persona es capaz de discernirlo de un ambiente o contexto, como una figura contra un fondo. Dos aspectos se identifican como constitutivos de la conciencia: a) el contexto como delimitación en el cual emerge un tema, y b) el discernimiento como medio para la identificación de las partes que estructuran dicho tema. La delimitación del tema obedece al hecho de que ciertos aspectos que configuran el contexto entran dentro del foco de análisis para configurar aquello que es objeto de análisis (figura), en

tanto que otros pasan como telón de fondo. En la fenomenografía se reconoce la existencia de diversos factores que ocurren en simultaneidad con el fenómeno objeto de análisis, pero son dejados en un segundo plano. Lo que determina qué será objeto de análisis es la variabilidad que hace posible que los fenómenos significativos sean identificados como tales del conjunto de fenómenos que ocurren en simultaneidad, en el caso que nos ocupa, a lo largo del proceso de formación profesional.

De acuerdo con esto, la experiencia estaría constituida por un aspecto estructural y uno de tipo referencial. El aspecto referencial hace alusión a qué es aquello que es objeto de discernimiento mientras que el aspecto estructural incluye tanto la estructura externa como la interna. La estructura externa permite identificar la figura del fondo mientras que la estructura interna hace referencia a las relaciones entre las diferentes partes del fenómeno experimentado.

El valor atribuido a la fenomenografía en el campo de la alfabetización informacional obedece a cuatro aspectos fundamentalmente:

- a. El énfasis que hace en aspectos relacionados con el uso de información, aspecto que es escaso en la literatura disponible.
- b. La importancia atribuida al contenido de la información como es experimentado por los usuarios que están involucrados en un proceso de búsqueda de información.
- c. La utilidad para identificar las varias formas de experimentar la información.
- d. El énfasis en el carácter social del uso de información, de allí que esta guarde relación con patrones de uso de la información característico de determinados grupos sociales. Uno de los aportes principales que la fenomenografía ha hecho al estudio de las competencias informacionales y a la alfabetización informacional es la comprensión de la búsqueda de información, su uso y procesos dinámicos [7] [9].

Por otra parte, permite explicar un fenómeno desde un reducido número de categorías a partir del experimentar de los sujetos. Otro aspecto importante es que hace posible identificar formas de experimentar un fenómeno ligadas a los contextos en los cuales estos ocurren.

Ahora bien, respecto a estudios previos sobre los perfiles de la competencia informacional con estudiantes universitarios de primer semestre [6] se ha identificado la dominancia del perfil recolector sobre los otros dos perfiles (verificador y reflexivo), así como la necesidad de acciones intencionadas desde la formación universitaria para el desarrollo de habilidades complejas relacionadas con el acceso, evaluación y uso de información. Por otra parte, estudios sobre las habilidades de orden instrumental, investigativo y estratégico con que cuentan los jóvenes dan cuenta de un alto desarrollo de las primeras por encima de las otras dos que no se desarrollan por la experiencia sino en virtud de acciones sistemáticamente orientadas con tal propósito [10] [11]. Otros estudios sobre las habilidades de los jóvenes para el uso de textos digitales sugieren una tendencia a generalizar las habilidades desarrolladas con los textos impresos, aun cuando no operan de igual forma cuando se trata de textos electrónicos [12] [13] [14].

Teniendo en cuenta los avances en la investigación así como algunas de las preguntas que emergen en relación con el

desarrollo de competencias informacionales a lo largo de la formación profesional, se realizó este estudio. Se presentan aquí los resultados en relación con los cambios percibidos por los estudiantes en sus competencias informacionales durante los tres primeros años de formación universitaria. Se abordan las propiedades de los perfiles de las competencias informacionales desde la fenomenografía, asumiendo que 1) existen categorías semejantes y diferentes en los perfiles de la competencia informacional y; 2) que las categorías identificadas en los perfiles de la competencia informacional pueden ser jerarquizadas en su ejecución (potencializante, virtualizante, actualizante y realizante) a partir de la experiencia de los estudiantes en un contexto de aprendizaje formal.

2. REFERENTES CONCEPTUALES

Como se planteó anteriormente, la caracterización de los perfiles de la competencia informacional que se presenta aquí parte de la definición de competencia informacional propuesta por Marciales, González, Castañeda-Peña y Barbosa [1] y Barbosa, Barbosa, Marciales y Castañeda-Peña [2].

La conceptualización propuesta toma en cuenta: (a) la cultura, como inseparable de la forma como los sujetos piensan y aprenden; (b) la actividad humana, como situada en un contexto de interacción social y cultural; y (c) la interacción con otros, como mediadora de la construcción de conocimiento. En este sentido, se sustenta en los aportes teóricos de Greimas [16] y Alvarado [17] sobre el concepto de competencia, en lo referente específicamente a la existencia de una relación de jerarquía entre la competencia y la ejecución, en donde la primera es concebida de orden superior y remite a la existencia de una instancia virtual, de carácter presupuesto o subyacente, que produce el hacer; así, la ejecución no es otra cosa que la forma realizada de la acción, más no la competencia propiamente dicha (Alvarado, 2007).

La definición articula las cuatro modalidades propuestas por Alvarado [17]: potencializante, virtualizante, actualizante y realizante. La Modalidad Potencializante corresponde a las concepciones que posee el sujeto sobre el conocimiento y la forma de llegar a conocer.

3. METODO

Participantes

Se contó con la participación de 8 estudiantes matriculados en las facultades de psicología, lenguas, y ciencia de la información con un promedio de edad de 21 años que ingresaron a una Universidad privada en 2009 y se mantenían activos en 2012. Se contactaron a través del correo electrónico y directamente en las clases que se encontraban cursando.

Técnicas y herramientas

Se aplicó el cuestionario de perfil de competencias informacionales [15] para identificar en qué grupo de perfiles se encontraba cada uno de los estudiantes. El cuestionario fue diseñado en una investigación anterior con el objetivo identificar las prácticas que los estudiantes perciben como habituales en la forma como acceden, evalúan y usan fuentes de información. Está constituido por 16 preguntas, de las cuales 3 son abiertas y

13 son cerradas. Comprende 3 categorías de análisis: creencias, motivaciones y habilidades, cada una de las cuales corresponde a tres de los cuatro modos de existencia de las competencias informacionales: potencializante, virtualizante y actualizante.

Se realizó una entrevista semiestructurada con los ocho estudiantes que se mantenían activos en el programa, y cuyos perfiles correspondían a uno de los tres identificados en 2009 [6], con el propósito de identificar eventos significativos de la competencia informacional desde su experiencia en una universidad privada. Como ejes de indagación se definieron la temporalidad y el espacio, en tanto éstos delimitan el contexto en el cual tienen lugar los hechos narrados por los estudiantes y permiten identificar la presencia o no de cambios en las competencias informacionales, desde la experiencia de los sujetos. Tales ejes a su vez se encuentran atravesados por las percepciones, emociones y cogniciones que configuran la experiencia de quienes relatan su experiencia.

Procedimiento

Se aplicó el cuestionario a los estudiantes para establecer los perfiles de la competencia informacional. Posteriormente, se seleccionaron los estudiantes para entrevista teniendo en cuenta reconfiguraciones en las competencias (perfil de la competencia informacional de 2009 - 2012).

Diseño

Se llevó a cabo un estudio cualitativo con enfoque fenomenográfico para comprender la forma como los sujetos experimentaron eventos significativos en los tres primeros años de formación profesional relacionados con el uso de información en tareas. Se realizó un análisis categorial en los tres niveles propuestos desde la Teoría Fundamentada: 1) Codificación abierta en la que se realizó el proceso de conceptualización asignando categorías a las narrativas; 2) codificación axial estableciendo relaciones entre categorías y; 3) codificación selectiva para identificar los conceptos centrales de las competencias informacionales.

4. RESULTADOS

El análisis categorial de los perfiles de las competencias informacionales muestra que los estudiantes clasificados en el perfil recolector identifican cambios en las competencias principalmente por las categorías de haber sido enseñado por profesor para referir las competencias académicas que orientaron las prácticas de uso de la información. Adicionalmente, se identifica la importancia atribuida por los participantes al hecho de haber sido exigido académicamente en un contexto experiencial motivado de manera instruccional sobre el acercamiento a fuentes académicas. Aunque este perfil hace uso de internet para la búsqueda de fuentes de información se diferencia por un mayor énfasis en la evaluación de fuentes de información y el uso de bases de datos.

En el perfil verificador cobran especial valor en los cambios en las competencias informacionales el haber sido enseñado por profesor y leer y escribir académicamente, de la misma manera que en el perfil recolector. Adicionalmente, se identifica la importancia de haber sido exigido académicamente en un contexto experiencial motivado de manera instruccional sobre el acercamiento a fuentes académicas. Aunque este perfil hace uso de internet para la búsqueda de fuentes de información se

diferencia por un mayor énfasis en la evaluación de fuentes de información y el uso de bases de datos.

Finalmente en el perfil reflexivo establece las categorías identificadas que lo caracterizan son haber sido enseñado por profesor, de la misma manera que en el perfil recolector y verificador. Adicionalmente, se identifica la importancia del esfuerzo invertido, que se refiere a las valoraciones realizadas y motivaciones para hacer la tarea académica.

En el perfil recolector se confirma la tendencia a hacer énfasis en la cantidad y facilidad de la búsqueda de fuentes de información, en tanto que en el perfil verificador el énfasis se hace en la calidad de las fuentes y en la creación de estrategias propias de búsqueda en bases de datos. Las dos categorías específicas del perfil reflexivo, son la de asumirse como mediador, y el criterio de relevancia empelado para dirigir las búsquedas de información.

Los perfiles recolector y verificador comparten categorías tales como “Evaluación de fuentes de información”, “Haber sido exigido académicamente por profesores”, “Interacción entre fuentes académicas de información”, y “Responder a expectativas personales”, entre otras: por su parte, los perfiles verificador y reflexivo tienen en común las categorías “Aprendizaje sin mediador”, y “Búsqueda y reconocimiento de puntos de vista”.

Los resultados en general sugieren que los estudiantes que participaron en la investigación más que modificar su perfil de la competencia informacional hacia uno de mayor complejidad, en los tres primeros años de formación profesional, mantuvieron el mismo perfil con el que ingresaron a la universidad. Las variaciones identificadas sugieren que existe una tendencia a cualificar en el desempeño en el mismo perfil de ingreso más que a transitar hacia otro perfil.

Se evidencia la necesidad de realizar investigaciones con mayor número de participantes a fin de ahondar en las hipótesis que emergen de este estudio.

Para terminar es importante señalar que los resultados obtenidos en el estudio no pretenden formularse a manera de generalizaciones sobre la población de estudiantes, en tanto que solamente participaron en esta etapa de la investigación ocho estudiantes, condición debida a que algunos de quienes fueron entrevistados en 2009 no permanecían en el programa en 2012, y a que por razones personales o académicas, algunos no pudieron participar en esta segunda etapa. Estas restricciones muestrales del estudio deben ser tenidas en cuenta en la planeación de futuras investigaciones; esto puede representar una alta exigencia para los investigadores en tanto el análisis de entrevistas semiestructuradas demanda la inversión de gran cantidad de tiempo y validaciones entre los investigadores para llegar a una depuración adecuada de los datos en función de las categorías de análisis elegidas.

El instrumento aplicado en esta investigación puede ser un recurso valioso y pertinente en futuros estudios, en tanto permitiría identificar el efecto posible y la potencia que puede tener el tamaño de la muestra. No obstante lo anterior, no puede desconocerse que aunque fueron pocos los participantes, algo que contribuyó a enriquecer el análisis fue el hecho de contar con la caracterización hecha de este grupo den 2009.

5. REFERENCIAS

- [1] Marciales, G., González, L., Castañeda-Peña, H., & Barbosa, J.W. “Competencias Informacionales en Estudiantes Universitarios: una reconceptualización”. *Universitas Psychologica* Vol 7, No. 3, 613-954, 2008.
- [2] Barbosa Chacón, J. W., Barbosa Herrera, J. C., Marciales Vivas, G.P., & Castañeda-Peña, H. “Reconceptualización sobre competencias informacionales. Una experiencia en la educación superior”. *Revista de Estudios Sociales*, Vol. 37, 106-120, 2010.
- [3] Association of College and Research Libraries (ACRL). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Consultado: 30/10/2009. URL: <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/standards/standards.pdf> (2000).
- [4] American Library Association. *Presidential Committee on information Literacy. Final Report. Association of College and Research Libraries*. Consultado: 15/10/2009. URL: <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/informationliteracycompetency.html>. American Library Association (ALA, 1989). Consultado: 15/10/2009. URL: <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/whitrepaper/prsidential.html> (1989).
- [5] Montiel-Overall, P. *Information Literacy: Toward a Cultural Model*. *Canadian Journal of Information and Library Science (Special Edition on Information Literacy)*. Vol. 31, No. 1, 43-68, 2007.
- [6] Castañeda-Peña, H., González Niño, L., Marciales Vivas, G., Barbosa Chacón, J., & Barbosa Herrera J.C. “Recolectores, verificadores y reflexivos: perfiles de la competencia informacional”. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, Vol. 33, No. 1, 187-209, 2010.
- [7] Marton, F. & Booth, S. *Learning and Awareness*. Maywah, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1997.
- [8] Limberg, L. Three conceptions of information seeking. In T. D. Wilson & D. K. Allen (Eds.), *Exploring the contexts of information behavior. Proceedings of the Second international Conference on Research in Information Needs, Seeking and Use in Different Contexts*, 13-15 August. (116-135). London: Taylor Graham, 1999.
- [9] Bruce, C. *The seven faces of information literacy*. Adelaide: Auslib Press, 1997.
- [10] Van Dijk, J. y Hacker, K. “The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon”. *The Information Society An International Journal*, 19, 4, 2003.
- [11] Van Deursen, A. & Van Dijk, J. *Measuring Digital Skills*. Paper presented at the 58th Annual Conference of the International Communication Association, Montreal, May 22-26, 2008.
- [12] Almind, T.C. & Ingwersen, P. “Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to ‘webmetrics’”. *Journal of Documentation*, Vol. 53, No. 4, 404-26, 1997.
- [13] Eveland, W.P. and Dunwoody, S. “User control and structural isomorphism or disorientation and cognitive load? Learning from the web versus print”. *Communication Research*, Vol. 28, No. 1, 48-78, 2001.
- [14] Fitzgibbons, M. “Implications of Hypertext Theory for the reading, organizational and retrieval of information”. *Library, philosophy and practice*, March, 1-6, 2008.
- [15] González, L., Marciales Vivas, G., Castañeda-Peña, H., Barbosa Chacón, J., y Barbosa, J.C. “Competencia Informacional: desarrollo de un instrumento para su observación”. *Lenguaje*, Vol. 41, No. 1, 105-131, 2013.
- [16] Greimas, A.J. *Del sentido II: ensayos semióticos*. Madrid: Gredos, 1989.

[17] Alvarado, G. El concepto de competencia en la perspectiva de la educación superior. Foro El concepto de competencia: su uso en educación técnica y superior. Mayo 25 de 2007. Universidad Industrial de Santander. Consultado: 10/12/2007. URL: <http://groups.google.com/group/alianza-agro/web>.

Sistema de acesso computacional móvel, nos veículos da Polícia Militar do Estado do Paraná (PMPR), sob a visão da complexidade.

José N. PALMEIRA
Polícia Militar do Estado do Paraná (PMPR)
Marechal Cândido Rondon, PR, 85.960-000, Brasil

Fabiano S. CARVALHO
DAINF, Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR
Curitiba, PR, 80230-901, Brasil

y
Jorge C. C. GUERRA
DAGEE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR
Curitiba, PR, 80230-901, Brasil

RESUMO

Esta comunicação aborda projeto piloto, implantado na Polícia Militar do Estado do Paraná (PMPR) - Brasil, de modelo de acesso móvel as informações policiais. Os serviços de acesso aos aplicativos foram oferecidos a partir de redes locais internas, existentes nas unidades policiais. O modelo adotado visa buscar a melhor solução de acesso, o que envolve tanto a facilidade de implementação quanto o menor custo financeiro, tendo em vista que a estrutura não envolve a instituição como um todo, apenas a unidade localizada na cidade de Marechal Cândido Rondon (PR). Este modelo envolve a instalação de um enlace entrante na rede local e nesta conexão a configuração de um servidor de Rede Virtual Privada (Virtual Private Network – VPN), bem como instalar um netbook com acesso à rede 3G da telefonia móvel (celular) numa viatura e assim, realizar a conexão aos sistemas internos da PMPR. Mesmo com deficiências quanto à conexão via 3G, o sistema continua em uso e com perspectivas de expansão conforme melhora a qualidade do acesso à Internet via telefonia celular móvel. Na visão da Complexidade, há pelo menos mais três fatores além da Informática/Rede 3G envolvidos no caso: os fatores administrativo, econômico e social.

Palavras-chave: Redes 3G, VPN, acesso remoto, segurança, policia, complexidade.

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, a informação é imprescindível para as mais diversas áreas. No campo da segurança pública, o acesso às informações sobre pessoas, automóveis e objetos (armas e produtos controlados) é de suma importância para que o policial possa prestar um bom atendimento à comunidade.

É essencial que se criem mecanismos utilizando as tecnologias disponíveis, para possibilitar um melhor atendimento da Polícia Militar do Paraná (PMPR). A PMPR tem por função primordial o policiamento ostensivo e a preservação da ordem pública no Estado do Paraná. Ela é força auxiliar e reserva do exército

brasileiro, e integra o sistema de segurança pública e defesa social do Brasil. Seus integrantes são denominados militares dos estados. Neste contexto, a utilização de ferramentas tecnológicas é essencial na busca de informações sobre pessoas, veículos e objetos.

No fim do século XIX os estudos do matemático Jules Henri Poincaré, conforme Capra [3], forneceu as bases para o desenvolvimento da Teoria dos Sistemas Dinâmicos. Para Gleick [4] e Oliveira [5] os sistemas caóticos, não organizados e irregulares atraíram o matemático. A partir da década de 60, no século passado, com o desenvolvimento dos computadores e de softwares poderosos, possibilitou o impulso ao Sistemas não Lineares ou Complexos em diversas áreas como a Sociologia, Física, Economia, Informática, entre outras ciências.

Para Braga Jr. e Cipriano [2] as ações de segurança pública pelas suas diversas interligações são naturalmente complexas. Os autores baseando-se na Teoria da Complexidade de Edgar Morin afirmam:

Em contraponto à simplificação e à hiperespecialização propostas pela ciência moderna, Edgard Morin propunha juntar os vários fios do conhecimento e fazer um tecido. Ao invés de separar, voltar a juntar conhecimentos diferentes. Para Morin, não é preciso que apenas um indivíduo ou organização faça isso. É necessário reunir indivíduos ou organizações de diversas áreas do conhecimento para produzir esse conhecimento de forma conjunta. [2]

A PMPR durante sua existência vem buscando cada vez mais adotar inovações como forma de prestar um melhor atendimento à comunidade, função primordial da instituição. Diante desse desafio, o projeto surgiu como uma forma de possibilitar que os sistemas computacionais auxiliares (consultas/registros de ocorrências) oferecidos apenas internamente, por meio da rede local de computadores, localizada nas unidades da corporação, pudessem ser acessados remotamente por unidades externas da polícia. O modelo de atendimento padrão das ocorrências na PMPR funciona com um policial que permanece de plantão na central de operação (sede). Este tem a função de atender ao telefone (emergência 190) e quando ocorre a entrada de uma solicitação, o policial mantém contato via rádio transceptor VHF, com uma equipe externa para prestar o atendimento. Numa ordem inversa, quando um policial de uma equipe externa depara-se com uma

ocorrência, este mantém contato utilizando o rádio VHF e solicita informações referentes à ocorrência. Sempre há limitações e dificuldades que podem ser geralmente reduzidas, quando utilizadas novas tecnologias. Um exemplo é a aproximação da tecnologia no trabalho policial na rua. Com o auxílio da tecnologia, o agente de segurança pública pode realizar consultas, como se tivesse na rede local de computadores da central (Sede da PMPR).

Mesmo considerando que uma LAN, é a interconexão de diversos dispositivos como computadores, que concedem um meio de troca de informações entre esses dispositivos [6], expandir esse modelo realizando a conexão a ela por meio de uma tecnologia de acesso denominada Virtual Private Network (VPN), possibilitará a disponibilização de serviços que podem estar restritos a LAN.

O objetivo principal do sistema, é possibilitar a comunicação de usuários móveis e oferecer as condições necessárias, para que aplicações com diferentes requisitos sejam atendidas satisfatoriamente [1]. O projeto tem o propósito de realizar a implementação de solução para acesso remoto e móvel, aos sistemas de consulta/cadastro, que são disponibilizados apenas em estações restritas à área interna da infraestrutura de rede fornecida pelo estado à PMPR, de forma economicamente viável, melhorando significativamente o aspecto administrativo/operacional e possibilitando uma maior interação social dos policiais com a população.

2. METODOLOGIA E RESULTADOS

2.1 Informática/Rede 3G.

A demanda do projeto surgiu quando os policiais que realizavam o serviço externo solicitaram para a equipe de Tecnologia de Informação (TI) uma forma de consulta à base de dados da sede de forma remota. Inicialmente, foi avaliado a possibilidade de implementação de uma rede utilizando o padrão IEEE 802.11 (WiFi), com pontos de acesso interligando a cidade. Essa infraestrutura foi descartada quando analisado a viabilidade econômica/técnica. Observando a área de abrangência, principalmente por causa dos obstáculos, prédios e situação geográfica (morros e vales), chegou-se a conclusão que seria inviável. Uma outra forma de fazer a conexão da equipe externa com a Internet era a utilização de serviços de telefonia móvel (sistema de celular) com tecnologia de terceira geração (3G). Como a operadora de telecomunicações fornece a infraestrutura de rede, não seria necessário fazer investimentos nesta área. O Projeto Piloto foi executado na cidade de Marechal Cândido Rondon (PR), onde existe um pequeno destacamento da PMPR.

2.1.2 Configuração do servidor VPN

Com a instalação e configuração da conexão 3G na equipe externa, foi possível ter acesso à Internet. O problema se concentrava em como tornar os aplicativos internos da corporação disponíveis para os policiais que estavam fazendo o trabalho externo. A solução foi configurar uma Virtual Private Network (VPN) entre as conexões.

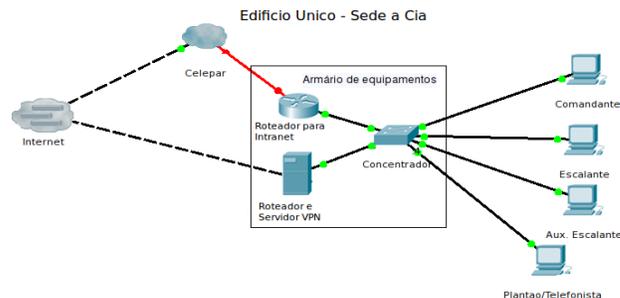


Figura 1 – Diagrama físico com 2 enlaces da LAN - 2ª CIA.
Fonte: Os Autores (2013)

O sistema operacional utilizado no projeto foi o Linux Ubuntu, 12.04 LTS, kernel 3.2.0-50-generic. O diagrama da Figura 1 mostra as interligações do Sistema.

2.1.3 Análise da qualidade do enlace

O modelo teórico representativo não garante que o resultado obtido na implementação seja satisfatório. No projeto, esperava-se que o sistema de conexão via telefonia móvel fosse capaz de fornecer uma conexão satisfatória com a Internet, de tal forma que os serviços disponibilizados pela conexão VPN fornecessem o acesso às informações à sede da polícia. No entanto, ao realizar a comunicação utilizando a conexão 3G da operadora, foi constatado que o enlace era lento em diversos casos, tornando lento o acesso às informações. Ao verificar o histórico da rede, foi observado que a velocidade da conexão era em torno de 4 Kb/s, conforme a Figura 2.



Figura 2 – Histórico do uso da rede 3G.
Fonte: Os Autores (2013)

Foi realizado um teste utilizando como parâmetro a ferramenta Speedtest, disponibilizada pela Copel Telecom que faz a medição da taxa de transmissão do download/upload, bem como o delay do enlace. Os valores obtidos (Figura 3) mostram que a conexão, em determinados momentos, oferece uma taxa de transmissão baixa, não atendendo as especificações para a utilização do sistema.



Figura 3 – Medições realizadas na Internet com conexão 3G
Fonte: www.speedtest.net e speedtest.copel.net (2013)

2.2 Aspectos Administrativos

A solução não só agilizou o processo administrativo, evitando o encaminhamento de pessoas à Sede da PM em Marechal Cândido Rondon (PR) para averiguações, como possibilitou a otimização do pequeno efetivo, devido ao tempo poupado e maior interatividade com os demais policiais. Há também

economia de papel nas operações e otimização de ações/decisões nas abordagens de suspeitos.

2.3 Aspectos Econômicos

Um dos maiores problemas das polícias brasileiras é a falta de recursos. A sugestão lida com baixo custo a demanda de informações imediatas dos policiais em patrulha, frente a soluções mais eficientes e eficazes, porém mais complexas e caras.

A empresa MXT Industrial, fornecedora de tablets para uso da Polícia Militar do Estado de São Paulo, solução comercial de prateleira por R\$ 2.100,00/unidade, mais o custo do enlace entrante de R\$ 150,00. A solução implementada possui um investimento inicial de R\$ 800,00 (netbook) mais R\$ 500,00 do enlace entrante na Sede da PMPR em Marechal. Cândido Rondon (PR) .

2.4 Aspectos Sociais

Um dos maiores momentos de tensão ente a polícia e a sociedade no Brasil é abordagem policial. Tendo informações em tempo real a policia, pode e deve ter um comportamento mais cidadã, evitando tratar toda pessoa como criminoso. Desta forma os atritos tendem a diminuir uma possível truculência, muitas vezes desnecessária, da Polícia Militar do Paraná que caminha a passos largos para um atendimento mais humanizado das ocorrências policiais.

3. CONCLUSÕES

Quando se projeta um sistema, por mais que a teoria reforça a viabilidade técnica, a aplicação prática e funcional será decisiva na definição funcional. A implementação e os testes serão fatores importantes na definição da efetividade do projeto. Ao levar em consideração à parte teórica, a implantação do sistema pareceu viável, porém ao realizar a implementação efetiva, comprovou-se que o grande limitador é a deficiência do sistema de telefonia móvel celular, que não forneceu nos testes um serviço de qualidade satisfatória.

Sobre outra perspectiva, é possível perceber que a tecnologia que atende esta implementação está disponível, e permite a implementação ampla do modelo descrito. O que falta é movimentar os diversos órgãos responsáveis, tanto estatais como as empresas privadas, para que forneçam um serviço que atenda as necessidades.

O projeto está em funcionamento, e possui na sua essência a utilidade funcional, muito interessante para o trabalho policial. A busca de ferramentas tecnológicas para melhorar os processos no trabalho policial, é fundamental para o aperfeiçoamento do atendimento ao cidadão. A implantação de sistemas integrados, disponibilizados por meio da Internet na polícia brasileira, no âmbito nacional, está no começo. Um dos grandes problemas é a falta de conexões móveis disponibilizadas em algumas regiões. Em grandes centros existe cobertura e os sistemas funcionam de forma eficiente, mas em pequenas cidades os sistemas não oferecem uma ampla cobertura e o serviço está aquém do desejado.

O caso também evidencia que a Complexidade contribuí de forma significativa, na análise e solução de problemas na Informática.

4. REFERENCIAS

- [1] ALVES, R. S. et al. Redes Veiculares: Princípios, Aplicações e Desafios. Disponível em: <<http://www.gta.ufrj.br/ftp/gta/TechReports/ACC09.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2013.
- [2] BRAGA Jr, Weibson e CIPRIANO, Neuma, O gerenciamento de projetos de segurança pública: uma abordagem pragmática da aplicação do método na gestão das ações integradas, a partir de um estudo de caso, Revista Brasileira de Segurança Pública, Edição 4, Ano 3, Fev/Mar 2009.
- [3] CAPRA, Frijof, Ponto de Mutação, São Paulo: Cultrix, 1998.
- [4] GLEICK, James. Caos: a criação de uma nova ciência, Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- [5] OLIVEIRA, Paulo Murilo C. Sistemas complexos. Ciência hoje, vol. 16, n° 92, p. 15-22, Junho, 1993.
- [6] STALLINGS, W. Redes e Sistemas de Comunicação de Dados: Teoria e Aplicações Corporativas. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Sistema de apoyo a la decisión de la implantación de los Sistemas de Gestión del Mantenimiento Asistidos por Ordenador

María Carmen CARNERO

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad de Castilla-La Mancha
Ciudad Real, 13071, España

RESUMEN

Un sistema de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) permite una gestión eficaz del mantenimiento al proporcionar información técnica, económica e histórica de dispositivos e instalaciones. Sin embargo, un elevado porcentaje de GMAOs no alcanzan los objetivos establecidos y son infrutilizados debido a implantaciones erróneas. En este artículo se presenta un sistema de apoyo a la decisión innovador para controlar las implantaciones de GMAOs. El sistema emplea el proceso analítico jerárquico (AHP) borroso para detectar el nivel de excelencia de la implantación de un GMAO, las carencias de la implantación y poder desarrollar acciones correctoras dentro de un proceso de mejora continua que garantice la utilización efectiva de los GMAOs en la toma de decisiones.

Palabras Claves: Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador, Sistema de apoyo a la decisión, Implantación, Proceso analítico jerárquico borroso, Mejora continua.

1. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento presenta un gran potencial de mejora en las organizaciones debido a que hasta recientemente no se ha considerado un aspecto influyente en la productividad y competitividad de las empresas. Pero, para optimizar el mantenimiento es necesario contar con información técnica, económica e histórica de máquinas e instalaciones, de forma que la gestión eficaz del mantenimiento permita alcanzar la cantidad y calidad de producción adecuada, al mínimo coste y con la máxima seguridad para los recursos humanos e instalaciones [11]. Por ello, las empresas adquieren Sistemas de Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Un GMAO es un conjunto integrado de programas informáticos y ficheros de datos diseñados para proporcionar de una forma efectiva la gestión de cantidades masivas de datos de mantenimiento, inventarios y compras, recursos humanos y costes.

A pesar del gran número de empresas que han adquirido un GMAO, existe un alto riesgo de fracaso de sus implantaciones [5], [18], resultando una escasa utilización o su eliminación transcurridos breves periodos de tiempo [7]. Este fracaso es de

un 90% de las implantaciones [11], mientras que el 60% de los encuestados declaran que la implantación del GMAO falló al proporcionar el retorno de la inversión [17].

En la toma de decisiones de la implantación de un GMAO hay que considerar numerosos factores de tipo económico, técnico, relacionados con los recursos humanos e incluso psicológicos, que se encuentran en conflicto. Esta condición es idónea para la aplicación de técnicas de decisión multicriterio. Sin embargo, la utilización de técnicas multicriterio relacionada con los GMAOs es aún muy limitada y está centrada en la selección o evaluación del GMAO más adecuado, como por ejemplo en [4], [8], [10] y [20]. Por tanto, existe una importante carencia de modelos objetivos que faciliten el control de la implantación de los GMAOs.

Por tanto, este artículo desarrolla un innovador sistema de apoyo a la decisión de la implantación de GMAOs. El sistema emplea el proceso analítico jerárquico (AHP) borroso para incorporar las incertidumbres y ambigüedades características de los procesos de decisión reales. El sistema proporciona el nivel de excelencia de una implantación de GMAO, detectando las carencias y, por tanto, favoreciendo el desarrollo de acciones correctoras que, dentro de un programa de mejora continua, permitan la consecución de los objetivos establecidos con el GMAO.

En la sección 2 se exponen las características de los GMAOs y sus problemas de implantación. En la sección 3 se expone el procedimiento de aplicación del AHP borroso. En la sección 4 se expone el sistema de apoyo a la decisión de la implantación de los GMAOs. En la sección 5 se recogen las conclusiones y, en la sección 8, las referencias bibliográficas.

2. SISTEMAS DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR

Los GMAO son programas informáticos que permiten la gestión del mantenimiento de equipos e instalaciones de una empresa. Estos programas están constituidos por diferentes módulos interconectados como por ejemplo [16]: órdenes de trabajo (OT), equipos/instalaciones, almacén, compras, recursos, recursos humanos, informes e indicadores, mantenimiento preventivo y mantenimiento predictivo.

El objetivo fundamental de un GMAO es facilitar el análisis de datos para optimizar la gestión y ayudar en la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas [19]. Como objetivos más específicos se pueden considerar los siguientes [19]:

- Facilitar la programación de las actividades de mantenimiento.
- Planificar la disponibilidad de recursos humanos y materiales.
- Optimizar las actividades de mantenimiento para obtener la mayor eficacia.
- Priorizar las actividades de mantenimiento.
- Controlar la función de mantenimiento mediante un conjunto de indicadores.
- Servir de apoyo a la utilización de herramientas de diagnóstico de activos.
- Disponer la información para su utilización por otros sistemas de información en la organización.

Un GMAO puede proporcionar los siguientes beneficios [2], [5], [12], [13]: incrementar la productividad de los recursos humanos, mejorar el control de inventarios, reducir el inventario y mejorar la disponibilidad de repuestos, incrementar la disponibilidad de equipos, reducir el coste asociado al departamento de mantenimiento, mejorar la gestión y control del mantenimiento, incrementar la automatización de las solicitudes de compra, reducir la subcontratación, facilitar el cumplimiento de las normas ISO 9000 u otras normas y estándares, proporcionar mejor servicio a otros departamentos, mejorar la capacidad de análisis y proporcionar informes.

Las etapas del proceso de implantación son [9]:

1. Codificar equipos.
2. Introducir los datos de equipos en el GMAO.
3. Introducir los datos de recursos humanos en el sistema.
4. Codificar las actividades de mantenimiento.
5. Introducir las actividades de mantenimiento en el GMAO.
6. Codificar los repuestos.
7. Introducir el inventario en el sistema.
8. Definir el plan de mantenimiento preventivo.
9. Introducir el plan preventivo en el sistema.
10. Definir el ciclo de las órdenes de trabajo, gestión de compras y almacenes.
11. Crear documentos personalizados para órdenes de trabajo, gamas de mantenimiento preventivo, informes de intervención, propuestas de mejora, informes, etc.

En la actualidad, la mayor parte de medianas y grandes empresas disponen de un GMAO. Según una encuesta de la Asociación Española de Mantenimiento [1], el 45% de empresas españolas disponían de un GMAO en el 2005, existiendo un incremento de adquisiciones de GMAO del 15% anual.

Aunque el número de empresas que disponen de un GMAO es elevado, la mayor parte de ellos se encuentran infrautilizados y no han alcanzado los objetivos que se pretendían con su utilización. Esto es debido, en muchos casos, a implantaciones erróneas que pueden afectar a la competitividad de la empresa.

Implantar un GMAO es un proyecto a largo plazo que lleva involucrado un coste relevante y cuyos objetivos deben estar en consonancia con los objetivos de la empresa. Sin embargo, es habitual no definir objetivos al comienzo de la implantación [9].

Otras causas por las que aparecen fallos de implantación de los GMAO son [3], [5], [14]:

- 1) Algunos GMAOs no proporcionan las herramientas de gestión necesarias para la aplicación de un mantenimiento eficiente.
- 2) Las infraestructuras y cultura de trabajo de la planta industrial limita las capacidades de mejora que puede reportar un GMAO.
- 3) Los datos e informes proporcionados por el GMAO no se emplean para la toma de decisiones; únicamente se genera una gran cantidad de información pero no se procede a su análisis.
- 4) Deficiencias en la planificación de la implantación del GMAO.
- 5) Carencias en formación o que ésta se realice en el momento erróneo.
- 6) La carga de datos inadecuada o insuficiente provocando que un gran número máquinas no estén en la base de datos.
- 7) Algunas empresas no disponen de los conocimientos necesarios para implantar completamente un GMAO.
- 8) Carencias en la cantidad de recursos humanos y técnicos y económicos asignados al proyecto de implantación.
- 9) Falta de compromiso de la dirección estratégica y táctica de la empresa.
- 10) Inexistencia de un director del proyecto de implantación o falta de liderazgo.
- 11) Desarrollar la implantación solamente con recursos humanos propios de la empresa, originando sobrecarga del personal y lentitud en el proceso de implantación.
- 12) Expectativas erróneas ya que muchas organizaciones creen que la implantación de un GMAO automáticamente origina una gestión del mantenimiento eficiente.
- 13) Considerar que los recursos humanos se adaptarán sin problemas al nuevo sistema.
- 14) Suponer la implantación de un GMAO únicamente como la instalación de un software, sin considerar los cambios necesarios en los métodos de trabajo.
- 15) Problemas de colaboración entre diferentes departamentos usuarios del GMAO.
- 16) Carencia de expertos, sin conflictos de intereses, en cada una de las cuestiones necesarias en la implantación del GMAO.
- 17) Adaptar el GMAO a las prácticas habituales de la organización.
- 18) Restricciones en la cultura de trabajo. Si no existe un acuerdo interno de cómo el GMAO debe emplearse, es probable que no se alcancen los resultados esperados.

3. PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP) BORROSO

Las técnicas de decisión multicriterio se pueden emplear cuando un decisor desea evaluar varias alternativas a partir de un determinado número de criterios. Por lo general estas alternativas se encuentran en conflicto, ya que no existe ninguna que sea superior a las demás en todos los criterios.

AHP se aplica siguiendo los siguientes pasos:

- Determinar los criterios y subcriterios relevantes y construir con ellos una jerarquía.

- Obtener la importancia relativa o ponderaciones de los criterios y las alternativas. Para ello el decisor debe emitir juicios mediante la comparación por parejas de criterios o alternativas con respecto a cada criterio.
- Aplicar el proceso de síntesis para obtener una clasificación completa de las alternativas.

Para determinar la importancia relativa de los criterios o alternativas con respecto a cada criterio se emplean términos lingüísticos que se asocian a valores numéricos que constituyen una escala. Los decisores prefieren emplear términos lingüísticos antes que un número debido a la dificultad de asignar valores en determinados problemas. La escala propuesta por Saaty [22] se muestra en la tabla 1. Los valores 2, 4, 6 y 8 se emplean en situaciones intermedias.

Escala numérica	Escala verbal	Descripción
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio
3	Moderadamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro
5	Fuertemente más importante un elemento que otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en la práctica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro.	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible

Tabla 1. Escala fundamental de Saaty [22].

Aunque la escala propuesta por Saaty es fácil de aplicar, no tiene en cuenta la incertidumbre, imprecisión y ambigüedad que caracteriza los juicios en los problemas de decisión reales. Además, los decisores prefieren emplear rangos para emitir sus juicios antes que un valor concreto [21]. Por ello, se emplean número borrosos.

Se puede definir un número borroso $\tilde{a} = (l, m, u)$ a partir de la función de membresía: $\mu_{\tilde{a}}(x): \mathfrak{R} \rightarrow [0, 1]$.

$$\mu_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} - \frac{l}{m-l}, & x \in [l, m] \\ \frac{x}{m-u} - \frac{u}{m-u}, & x \in [m, u] \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (1)$$

Donde $l \leq m \leq u$. l y u son los límites inferior y superior respectivamente del número borroso y m el valor modal.

Para la aplicación de AHP borroso se pueden aplicar diferentes escalas; en el modelo propuesto en este artículo se ha empleado la escala que se muestra en la tabla 2.

Escala lingüística	Número borroso
Igual importancia	(1, 1, 1)
Entre igual y moderadamente más importante un elemento que el otro	(1, 2, 3)
Moderadamente más importante	(2, 3, 4)
Entre moderadamente y fuertemente más importante un elemento que el otro	(3, 4, 5)
Fuertemente más importante	(4, 5, 6)
Entre fuertemente y muy fuertemente más importante un elemento que el otro	(5, 6, 7)
Muy fuertemente importante	(6, 7, 8)
Entre muy fuertemente y extremadamente más importante un elemento que el otro	(7, 8, 9)
Extremadamente más importante	(8, 9, 9)

Tabla 2. Escala de números borrosos.

A continuación se expone el método de análisis extendido propuesto por Chang [6] para la aplicación de AHP borroso:

- 1) Construcción de la jerarquía. En el nivel más alto de la jerarquía se sitúa el objetivo del problema decisional; los criterios y subcriterios ocupan posiciones intermedias y las alternativas se sitúan en el nivel inferior.
- 2) Se calcula la matriz de juicios borrosos \tilde{A} . \tilde{A} tiene como elementos los valores de las comparaciones por parejas borrosas, \tilde{a}_{ij} , entre el criterio i y $j \forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$.

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} (1,1,1) & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{12} & (1,1,1) & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & (1,1,1) \end{pmatrix} \quad (2)$$

con $\tilde{a}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ un número borroso triangular que verifica $\tilde{a}_{ij} = \tilde{a}_{ji}^{-1}$.

- 3) La extensión sintética borrosa con respecto a un criterio i se define en la Ec. (3).

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^m \tilde{a}_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{a}_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (3)$$

Con g_i los criterios de la jerarquía y $\tilde{a}_{g_i}^j$ un número triangular borroso de la matriz decisional \tilde{A} .

- 4) Se calculan los grados de posibilidad de $\tilde{S}_j = (l_j, m_j, u_j) \geq \tilde{S}_i = (l_i, m_i, u_i)$ a partir de la Ec. (4).

$$V(\tilde{S}_j \geq \tilde{S}_i) = \mu_{\tilde{S}_j}(d) = \begin{cases} 1 & \text{Si } m_j \geq m_i \\ 0 & \text{Si } l_i \geq u_j \\ \frac{l_i - u_j}{(m_j - u_j) - (m_i - l_i)} & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (4)$$

Con d la abscisa del punto de corte de \tilde{S}_i y \tilde{S}_j . Para comparar \tilde{S}_i y \tilde{S}_j es necesario calcular $V(\tilde{S}_j \geq \tilde{S}_i)$ y $V(\tilde{S}_i \geq \tilde{S}_j)$.

5) El grado de posibilidad mínimo de $V(\tilde{S}_j \geq \tilde{S}_i)$ para $i, j=1, 2, \dots, n$ se obtiene de la Ec. (5).

$$V(\tilde{S}_j \geq \tilde{S}_1, \tilde{S}_2, \dots, \tilde{S}_n) = \min V(\tilde{S}_j \geq \tilde{S}_i) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

6) Se calcula el vector de ponderaciones borroso W' a partir de la Ec. (6).

$$W' = (\min V(\tilde{S}_1 \geq \tilde{S}_i), \min V(\tilde{S}_2 \geq \tilde{S}_i), \dots, \min V(\tilde{S}_n \geq \tilde{S}_i))^T \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

7) Normalizando W' se obtiene el vector de ponderaciones no borroso W .

8) Se calcula el ratio de consistencia (RC) a partir del cociente entre el índice de consistencia (IC) (véase la Ec. (7)) y el índice de consistencia aleatorio (ICR). ICR es calculado por Saaty mediante matrices de diferentes dimensiones con juicios aleatorios. Si RC tiene un valor inferior a 0,1 los juicios son consistentes; en caso contrario, el centro decisor debe volver a emitir los juicios de la matriz de comparaciones por parejas.

$$CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \quad (7)$$

4. SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE GMAOS

En la figura 1 se muestra la jerarquía del modelo. En esta figura se incluyen los criterios y la codificación que se emplearán en el sistema de apoyo a la decisión de la implantación de los GMAOs.

Proceso de ponderación

Los juicios de comparación por parejas entre los criterios se han obtenido de dos investigadores en GMAOs. Si $(l_{ijk}, m_{ijk}, u_{ijk})$ es el número borroso asociado a cada decisor k ($k=1, 2, \dots, K$), los juicios han sido agregados mediante medias geométricas como se muestra en la Ec. (8) [15]. La matriz resultante se muestra en la tabla 3.

$$l_{ij} = \left(\prod_{k=1}^K l_{ijk} \right)^{1/k}, \quad m_{ij} = \left(\prod_{k=1}^K m_{ijk} \right)^{1/k}, \quad u_{ij} = \left(\prod_{k=1}^K u_{ijk} \right)^{1/k} \quad (8)$$

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
C ₁	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	(2, 3, 4)	(1,41, 2,45, 3,46)	(2, 3, 4)	(3,46, 4,47, 5,48)	(3,46, 4,47, 5,48)	(4,47, 5, 48, 6,48)
C ₂	(0,33, 0,5, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 41, 1,73)	(2,45, 3,46, 4,47)	(2,45, 3,46, 4,47)	(3,46, 4,47, 5,48)
C ₃	(0,25, 0,33, 0,5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)	(3, 4, 5)
C ₄	(0,29, 0,41, 0,71)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 4, 1,73)	(2,45, 3,46, 4,47)	(2,45, 3,46, 4,47)	(3,46, 4,47, 5,48)
C ₅	(0,25, 0,33, 0,5)	(0,58, 0,71, 1)	(1, 1, 1)	(0,58, 0,71, 1)	(1, 1, 1)	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)	(2,45, 3,46, 4,47)
C ₆	(0,18, 0,22, 0,29)	(0,22, 0,29, 0,41)	(0,25, 0,33, 0,5)	(0,22, 0,29, 0,41)	(0,25, 0,33, 0,5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 41, 1,73)	(1,41, 2,45, 3,46)
C ₇	(0,18, 0,22, 0,29)	(0,22, 0,29, 0,41)	(0,25, 0,33, 0,5)	(0,22, 0,29, 0,41)	(0,25, 0,33, 0,5)	(0,58, 0,71, 1)	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)
C ₈	(0,15, 0,18, 0,22)	(0,18, 0,22, 0,29)	(0,2, 0,25, 0,33)	(0,18, 0,22, 0,29)	(0,22, 0,29, 0,41)	(0,29, 0,41, 0,71)	(0,33, 0,5, 1)	(1, 1, 1)

Tabla 3. Matriz de juicios agregados.

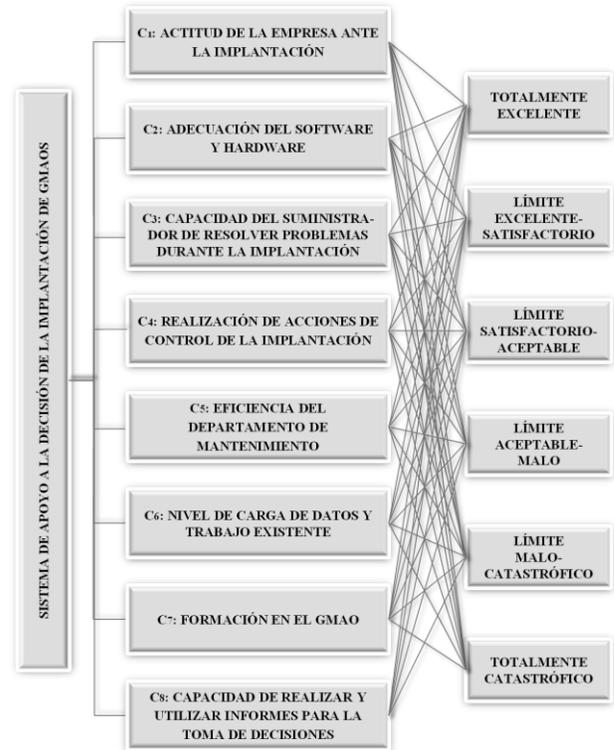


Figura 1. Jerarquía.

Los valores de extensión sintética borroso obtenidos de aplicar la Ec. (3) son:

$$\begin{aligned} \tilde{S}_{C_1} &= (0,148, 0,322, 0,432); \tilde{S}_{C_2} = (0,100, 0,203, 0,265); \\ \tilde{S}_{C_3} &= (0,089, 0,179, 0,230); \tilde{S}_{C_4} = (0,100, 0,202, 0,261); \\ \tilde{S}_{C_5} &= (0,078, 0,165, 0,223); \tilde{S}_{C_6} = (0,036, 0,079, 0,109); \\ \tilde{S}_{C_7} &= (0,029, 0,065, 0,093); \tilde{S}_{C_8} = (0,020, 0,038, 0,056) \end{aligned}$$

Hay varios elementos que cumplen $l_i \geq u_j$ por lo que proporcionarían un valor 0; por tanto, se ha procedido a una normalización previa de los elementos de la matriz de comparaciones por parejas (véase [6]). Los grados de posibilidad mínimos obtenidos son:

$$\begin{aligned} \min V(\tilde{S}_{C_1} \geq \tilde{S}_{C_i}) &= 1,000; \min V(\tilde{S}_{C_2} \geq \tilde{S}_{C_i}) = 0,977; \\ \min V(\tilde{S}_{C_3} \geq \tilde{S}_{C_i}) &= 0,988; \min V(\tilde{S}_{C_4} \geq \tilde{S}_{C_i}) = 0,984; \\ \min V(\tilde{S}_{C_5} \geq \tilde{S}_{C_i}) &= 0,970; \min V(\tilde{S}_{C_6} \geq \tilde{S}_{C_i}) = 0,964; \\ \min V(\tilde{S}_{C_7} \geq \tilde{S}_{C_i}) &= 0,953; \min V(\tilde{S}_{C_8} \geq \tilde{S}_{C_i}) = 0,938 \end{aligned}$$

El vector de ponderaciones normalizado es: $W = (0,129, 0,126, 0,127, 0,127, 0,125, 0,124, 0,123, 0,121)$.

Los RCs obtenidos a partir del valor medio de las matrices de comparación por parejas proporcionadas por los decisores son 0,024 y 0,014; por tanto, como son inferiores a 0,1, los juicios son consistentes.

A cada criterio se ha asociado un indicador que permitirá evaluar cada alternativa en el criterio correspondiente. Para ello cada indicador tiene asociada una escala con diferentes niveles.

El indicador asociado al criterio capacidad del suministrador para resolver problemas durante la implantación tiene el indicador que se muestra en la tabla 4.

Nivel	Descripción
Muy buena capacidad	El suministrador tiene experiencia superior a 10 años en la implantación de GMAOs, así como ha implantado más de 10 productos con éxito. El suministrador dispone de cantidad elevada de recursos altamente cualificados. Se encuentra certificado en normas de calidad.
Buena capacidad	El suministrador tiene experiencia superior a 10 años en la implantación de GMAOs, así como ha implantado más de 7 productos con éxito. El suministrador dispone de adecuada cantidad de recursos humanos altamente cualificados. Se encuentra certificado en normas de calidad.
Capacidad media del mercado	El suministrador tiene experiencia superior a 5 años en la implantación de GMAOs, así como ha implantado más de 5 productos con éxito. El suministrador dispone de cantidad suficiente de recursos humanos altamente cualificados. Se encuentra certificado en normas de calidad.
Capacidad baja	El suministrador tiene experiencia superior a 5 años en la implantación de GMAOs, así como ha implantado más de 3 productos con éxito. El suministrador dispone de cantidad escasa de recursos humanos altamente cualificados. No se encuentra certificado en normas de calidad.
Capacidad muy baja	El suministrador tiene experiencia superior a 3 años en la implantación de GMAOs, así como no ha implantado más de 1 producto con éxito. El suministrador dispone de cantidad escasa de recursos humanos altamente cualificados. No se encuentra certificado en normas de calidad.

Tabla 4. Niveles de escala del indicador asociado al criterio C₃: capacidad del suministrador para resolver problemas durante la implantación.

Se ha realizado la comparación por parejas entre los elementos de cada indicador con lo que se obtiene la utilidad asociada a cada nivel. En este caso se ha empleado AHP. En la tabla 5 se muestra la matriz de comparación por parejas obtenida entre los niveles de escala del indicador capacidad del suministrador para resolver problemas durante la implantación. En todas las matrices de comparación por parejas entre los niveles de los indicadores se tienen ratios de consistencia iguales o inferiores a 0,053<0,1 y, por tanto, los juicios son consistentes.

Definición de alternativas

Para la definición de las alternativas, es necesario definir con anterioridad estados de excelencia en la implantación de un GMAO; se han considerado los siguientes:

- Totalmente excelente. Se asocia el mejor nivel de escala en todos los descriptores.
- Excelente. La implantación del GMAO dispone de recursos humanos y materiales en exceso y apoyo empresarial lo que garantiza la correcta implantación. Todos los objetivos establecidos con el GMAO se alcanzarán.
- Satisfactorio. La implantación del GMAO dispone de

recursos humanos y materiales y apoyo empresarial lo que garantiza la correcta implantación. Existen algunos aspectos a mejorar, pero que no influirán decisivamente en el éxito de la implantación. La mayor parte de los objetivos establecidos con el GMAO se alcanzarán.

- Aceptable. La implantación del GMAO tiene algunas carencias, y aunque el GMAO se encuentra infrautilizado, es posible realizar acciones correctoras que permitan alcanzar los objetivos establecidos de la aplicación del GMAO.
- Malo. La implantación del GMAO carece de recursos y soporte suficiente para que sea exitosa. El GMAO se encuentra infrautilizado y requiere un buen número de acciones correctoras.
- Catastrófico. La implantación del GMAO tiene defectos muy graves que originarán su infrautilización o eliminación trascurrido un breve periodo de tiempo. Nunca se alcanzarán los objetivos establecidos con la adquisición del GMAO.
- Totalmente catastrófico. Se asocia el peor nivel de escala en todos los descriptores.

	Muy buena capacidad	Buena capacidad	Capacidad media del mercado	Capacidad baja	Capacidad muy baja
Muy buena capacidad	1	3	5	7	9
Buena capacidad	1/3	1	3	5	7
Capacidad media del mercado	1/5	1/3	1	3	5
Capacidad baja	1/7	1/5	1/3	1	3
Capacidad muy baja	1/9	1/7	1/5	1/3	1

Tabla 5. Matriz de comparación por parejas entre niveles de escala del indicador asociado al criterio C₃: capacidad del suministrador para resolver problemas durante la implantación.

Las alternativas que se han considerado en el sistema son los límites entre los estados anteriores: límite excelente-satisfactorio, límite satisfactorio-aceptable, límite aceptable-malo y límite malo-catastrófico. Para evaluar los valores de estos límites se ha realizado un proceso de asignación de niveles de escala de cada indicador, obteniéndose los resultados que se muestran en la Figura 2. Por tanto, una empresa que se evalúe en el sistema y obtenga una puntuación de 0,8 se encuentra en un estado excelente, mientras que otra que tenga una valoración de 0,5 se encontrará en un estado satisfactorio.

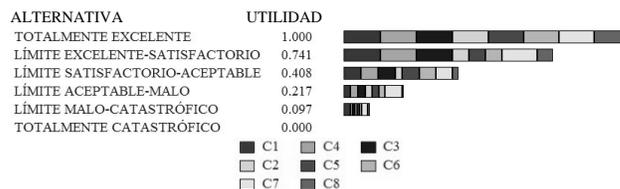


Figura 2 4. Asignación de valores a los límites entre estados de la implantación.

5. CONCLUSIONES

A pesar de la trascendencia que puede tener para la competitividad de una empresa la implantación exitosa de un GMAO, un elevado porcentaje de ellos se encuentra infrautilizados o fracasan en la obtención de los objetivos establecidos. Sin embargo, a pesar de la necesidad de sistemas o modelos que auditen la implantación de los GMAOs, la carencia de ellos es muy relevante. En este artículo se ha presentado un sistema de apoyo a la decisión de la implantación de los GMAOs. Mediante este sistema se puede controlar la implantación, detectar ineficiencias y realizar las acciones correctoras que garanticen el éxito del GMAO, todo ello dentro de un proceso de mejora continua. El sistema emplea AHP borroso para incorporar las incertidumbres y ambigüedades características de los procesos de decisión asociados a problemas reales.

6. REFERENCIAS

- [1] AEM. El mantenimiento en España, Barcelona: Asociación Española de Mantenimiento, 2005.
- [2] K. Bagadia, Computerized Maintenance Management Systems Made Easy, New York: McGraw-Hill, 2006.
- [3] D. Berger, Incentive-based CMMS implementation, <http://www.plantservices.com/articles/2006/220.html> (acceso 12 April 2011), 2011.
- [4] M^a C. Carnero, J.L. Novés, "Selection of computerised maintenance management system by means of multicriteria methods", *Production Planning and Control*, Vol. 17, No. 4, 2006, pp. 335-354.
- [5] W.W. Cato, R.K. Mobley, *Computer-Managed Maintenance Systems: a step by step guide to effective management, labor and inventory*, Woburn, MA: Butterworth-Heinemann, 2002.
- [6] D.Y. Chang, "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP", *European Journal of Operational Research*, Vol. 95, 1996, pp. 649-655.
- [7] S. Dunn, "Why Most CMMS implementations fail to provide the promised benefits", *Maintenance in Mining Conference*, Sydney, 1997.
- [8] O. Durán, "Computer-aided maintenance management systems selection based on a fuzzy AHP approach", *Advances in Engineering Software*, Vol. 42, No. 10, 2011, pp. 821-829.
- [9] S. García, *Organización y Gestión integral del mantenimiento*, Madrid: Díaz de Santos, 2003.
- [10] A. Gómez, M^a C. Carnero, "Selection of a Computerised Maintenance Management System: A case study in a Health Regional Service", *Production Planning and Control*, Vol. 22, No. 4, 2011, pp. 426-436.
- [11] Ingeman, *Aproximación a la confiabilidad. Aplicaciones prácticas*, Red Temática Nacional Sobre Seguridad de Funcionamiento y Calidad de Servicio de Sistemas Productivos, Sevilla: Ingeman, 2010.
- [12] A.W. Labib, *Complex Systems maintenance handbook*. Springer Series in Reliability Engineering, Chapter 14 Computerised maintenance management Systems, Berlin: Springer, 2008, pp. 417-436.
- [13] J. Levitt, *The Handbook of Maintenance Management*, New York: Industrial Press Inc., 1997.
- [14] D. Mather, *CMMS: A Timesaving Implementation Process*, Boca Raton (USA): CRC Press, 2003
- [15] O. Meixner, Fuzzy AHP Group Decision Analysis and its Application for the Evaluation of Energy Sources. Proceedings of the Proceedings of the 10th International Symposium on the Analytic Hierarchy/Network Process, Pittsburgh/PA, USA, 2009/07/29-2009/08/01, University of Pittsburgh, 2009.
- [16] C. Moledano, P. Moreu, "Estudio comparativo de diez paquetes informáticos para la gestión del mantenimiento asistido por ordenador", *Mantenimiento*, Vol. 131, 2000, pp. 5-12.
- [17] T. O'Hanlon, CMMS Best Practices: Benchmarking Survey Results, <http://www.ien.com/article/cmms-best-practices/8096>, 2011 (acceso 12 de abril 2011).
- [18] B. D. Parker, "Why CMMS Implementations Fail", *Maintenance Technology*, September, 1998.
- [19] C. A. Parra, A. Crespo, *Ingeniería del Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*, Sevilla: Ingeman, 2012.
- [20] A. Raouf, A. Zulfígar. S.O. Duffuaa, "Evaluating a computerized maintenance management system", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 13, No. 3, 1993, pp. 38-48.
- [21] L. SeongKon, M. Gento, L. SangKon, K. JongWook, "Prioritizing the weights of hydrogen energy Technologies in the sector of the hydrogen economy by using a fuzzy AHP approach", *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol. 36, 2011, pp. 1897-1902.
- [22] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw Hill, 1980.

Aplicación de Métodos No Intrusivos basados en BPNN (Backpropagation Artificial Neural Network) y RNN (Random Neural Network) para la evaluación de la Calidad de la Experiencia (QoE)

Diego J.L Botia Valderrama
Docente- Investigador
Grupo de Investigación GITA
Universidad de Antioquia
Medellin – Colombia
Email: diego.botia@gmail.com

Natalia Gaviria Gómez
Docente - Investigador
Grupo de Investigación GITA
Universidad de Antioquia
Medellin - Colombia
Email: ngaviri@gmail.com

Resumen

La medición y evaluación de la calidad de la experiencia (QoE), se ha convertido en uno de los principales puntos de atención en los operadores de telecomunicaciones para proveer servicios con la calidad esperada para sus usuarios, pero debido a la gran cantidad de factores que afectan la calidad del video, como los parámetros de red y de codificación empleados y la dificultad en la correlación entre las métricas objetivas y subjetivas, se hace muy complejo poder estimar la verdadera calidad percibida por los usuarios. En este trabajo se utilizó un modelo basado en redes neuronales artificiales, en el cual se evaluaron las redes BPNN (Backpropagation Neural Network) y las redes Random Neural Networks (RNN) empleando las métricas de calidad subjetiva MOS (Mean Opinion Score) y de calidad subjetiva PSNR (Peak Signal Noise Ratio), SSIM (Structural Similarity Index Metric), VQM (Video Quality Metric), QIBF (Quality Index Based Frame), definiendo una estrategia de QoS basada en Diffserv. Las métricas fueron evaluadas y analizadas mediante los coeficientes de correlación de Pearson, Spearman, RMSE y las tazas de outliers. Se obtuvieron valores de correlación superiores al 90% para todas las métricas evaluadas.

Palabras Claves: BPNN, RNN, Diffserv, WRED, QoS, QoE

I. INTRODUCCIÓN

En la implementación de plataformas de Televisión Digital (e.g. IPTV y DVB), siempre se presentan algunas restricciones clave que afectan la gestión y operación adecuada de la red, por ejemplo la gran cantidad de ancho de banda que debe contratar el usuario y que incrementa los costos del servicio, la limitante de los buffers internos en los routers y Set Top Box, que pueden generar problemas como pérdida de paquetes que son críticos en la transmisión de video o audio, el tipo de formato de compresión de video que permitirá reducir el uso del canal sin afectar la calidad y otros elementos que deben instalarse y configurarse adecuadamente como tipo de enlace en la última milla, tipo de control de admisión utilizado, entre otros.

Diferentes investigaciones han generado modelos de evaluación de la calidad sobre el video y el desarrollo de estrategias de medición para identificar los valores óptimos de las métricas, para garantizar la experiencia del televidente, por ejemplo existen proyectos como los nombrados por Winkler [2] VQEG (Video Quality Experts Group), QoSM (Quality of Service Metrics) del ATIS IPTV Interoperability Forum, y métricas específicas como las orientadas a paquetes, a bitstream, las híbridas y las métricas de imágenes [3] pero estas son cada vez más complejas, y no se han aplicado aún métodos de correlación para evaluación de servicios de tiempo real.

Uno de los principales problemas en la estimación de la calidad subjetiva del video (Métrica MOS), es la falta de modelos de estimación o correlación adecuados, que permitan garantizar resultados con gran exactitud y que además dependan fuertemente de las métricas objetivas, tanto FR (Referencia Completa) como RR (Referencia Reducida). Según Ries et.al [4] hay tres formas para realizar la estimación de la calidad del video. La primera es aplicar una evaluación subjetiva con un grupo de personas seleccionadas, cuyo principal inconveniente son sus costos y tiempo consumido. La segunda es la evaluación de las métricas de calidad objetivas de video, donde el principal problema es la baja correlación de estas métricas con respecto a la métrica de calidad subjetiva [5]; además, no tienen en cuenta los parámetros de red y de contenido. La tercera es utilizar métodos de aprendizaje de máquina para analizar la evaluación objetiva y subjetiva.

Los métodos no intrusivos de estimación de QoE para el video principalmente están basados en parámetros a nivel de aplicación o de red. Los modelos basados en redes neuronales artificiales han sido poco explorados, para la estimación y predicción de la calidad del video. Para la evaluación de los métodos no intrusivos, se decidió emplear 2 metodologías de machine learning y así evaluar la salida de cada sistema MOS Estimado versus el MOS Esperado, calculado de las métricas VQM [16], SSIM [8] [14], PSNR [13] y QIBF [18]. En cada caso, se calculó el ajuste de la correlación determinado por el coeficiente de correlación de Pearson, Spearman, RMSE para estimar el error y la tasa de outliers. Las metodologías probadas fueron: BPNN feedforward, y Red Neuronal Aleatoria (RNN).

Este artículo presenta inicialmente las principales métricas de calidad tanto objetivas como subjetivas, y las metodologías de evaluación de QoE no intrusivas basadas en técnicas de machine learning con sus principales características y funcionamiento. Luego en la sección tres se explica el testbed desarrollado, en la sección cuatro se presenta los resultados obtenidos y su correspondiente análisis y luego se presentarán las principales conclusiones.

II. MARCO REFERENCIAL

1. CALIDAD DE LA EXPERIENCIA (QoE).

La QoE es el grado de satisfacción de los usuarios con cualquier tipo de servicio multimedia. Este concepto ha sido definido de diferentes maneras por varios autores. Li-yuan et.al [7] indica que la QoE involucra dos aspectos: La primera es el monitoreo de la experiencia del usuario en línea y la segunda es el control del servicio para asegurar que la QoS (Calidad del Servicio) pueda conocer ampliamente los requerimientos del usuario. La QoE es una extensión de la QoS, porque el primero provee información sobre la entrega de servicios desde el punto de vista del usuario

final. A partir de estas definiciones de *QoE*, se puede concluir que ésta hace referencia a preferencias personales de los usuarios, y por tanto busca evaluar la percepción subjetiva que tienen del servicio recibido. Sin embargo, esta percepción está influenciada en alto grado por el desempeño de la red en cuanto a los parámetros de *QoS*.

Según Mosheni [6], la evaluación de la calidad del video es un problema multidimensional que requiere múltiples criterios, algunas veces localizados en distintos niveles, los cuales se explicaran más adelante. Existen factores comerciales por parte de las telcos (Por ejemplo contenido, precio, usabilidad, etc), que pueden atraer nuevos suscriptores pero la *QoE* es un factor crítico para poderlos retener. De acuerdo a Winkler et.al [1] en la *QoE* existen dos tipos de medidas para evaluar la calidad del video transmitido sobre una red: las subjetivas y las objetivas. Las métricas subjetivas dependen de las expectativas de los usuarios y por lo tanto tiene en cuenta los sentimientos, percepciones y opiniones de ellos. Por consiguiente, los métodos subjetivos son utilizados para establecer el performance de un sistema de televisión usando mediciones que están más directamente relacionadas con la percepción de los usuarios. Para realizar las pruebas subjetivas se emplean en promedio entre 15 y 30 personas que observan una serie de video clips y los evalúan en un rango específico. Para ello se emplea la métrica *MOS* (*Mean Opinion Score*) que es la más conocida, y fue propuesta por ITU Ibid [8]. Esta es una simple medida numérica utilizada en tráfico multimedia, el cual determina la calidad percibida de flujos de video o audio que son recibidos después del proceso de codificación y /o transmisión. Esta medida esta en un rango que va del 1 (calidad muy baja) al 5 (calidad muy alta).

De acuerdo a Kuipers et.al[9], el mínimo umbral que se considera como una calidad aceptable corresponde a un *MOS* de 3.5. Aunque las pruebas subjetivas (como *MOS*) son muy útiles en la medición de la satisfacción del usuario y que además generan una verdadera evaluación de la subjetividad de la persona gracias a su exactitud, la aplicación de ellas es aún muy compleja debido al elevado consumo de tiempo, dinero, no son flexibles, son imprácticos para poderlos probar con equipos de red y además se requiere de un ambiente controlado que en algunos casos es difícil de implementar. Además, si se desea implementar técnicas de gestión de tráfico en tiempo real, es necesario encontrar una relación de éstas con las métricas objetivas, medibles por los equipos de red

Es así, como los métodos objetivos están basados en algoritmos para la evaluación de la calidad de video, que los hace menos complejos, además se pueden realizar sobre ambientes de simulación controlados. Las métricas objetivas se soportan en modelos matemáticos que se aproximan al comportamiento del Sistema de Visión Humana (*SVH*) y por consiguiente, predecir lo más exactamente posible la verdadera *QoE*. Sin embargo la percepción de cada persona es altamente influenciada por la calidad de la red de datos expresada por la definición de los parámetros de *QoS*. Existe una gran cantidad de propuestas para evaluación de métricas *QoE* y así determinar la verdadera experiencia del usuario. La ITU ha realizado un trabajo de estandarización de algunas de ellas [10][11].

A pesar de todas las propuestas de métricas objetivas, aún existe el problema de que no siempre se correlacionan de manera adecuada con la percepción humana, porque esta percepción esta altamente

influenciada por el performance de la red, debido a los parámetros de *QoS* definidos. De acuerdo con [12] las métricas objetivas son modelos computacionales que predicen la calidad de la imagen percibida por una persona y pueden ser clasificadas en métodos intrusivos y no intrusivos, mostrados en la figura 1.

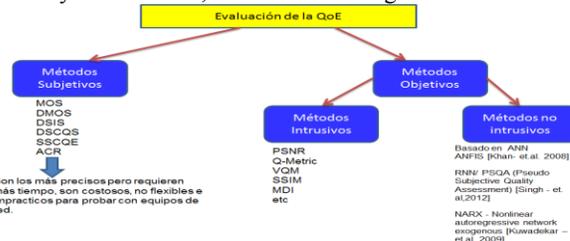


Figura 1. Métodos de Evaluación de calidad de la experiencia.

Fuente El autor

Uno de los principales problemas en la estimación de la calidad subjetiva del video (Métrica *MOS*) es la falta de modelos de estimación o correlación adecuados, que permitan garantizar resultados con gran exactitud y que además dependan fuertemente de las métricas objetivas, tanto *FR* (Referencia Completa) como *RR* (Referencia Reducida)[13][1]. Debido a factores complejos como el *HVS*, se han propuesto diferentes tipos de soluciones, como las aplicaciones con técnicas de aprendizaje de máquina (*machine learning*). Algunos de los métodos más utilizados son: Redes neuronales artificiales (*ANN*), lógica difusa, redes neuro – difusas (por ejemplo *ANFIS*), máquinas de soporte vectorial (*SVM*), procesos gaussianos, entre otros. Los métodos no intrusivos de estimación de *QoE* para el video principalmente están basados en parámetros a nivel de aplicación o de red. Los modelos basados en redes neuronales artificiales han sido poco explorados, para la estimación y predicción de la calidad del video.

Como se observa en la figura 1, existen técnicas no intrusivas, que son clasificadas en *RR* y *NR*. El modelo de evaluación de la calidad Pseudo Subjetivo o *PSQA* es un ejemplo de esta última categoría. Este modelo utiliza una red *RNN* (*Random Neural Network*) para aprender y reconocer la relación entre el video y las características de la red con la calidad percibida por los usuarios. Inicialmente, para realizar el proceso de entrenamiento de la *RNN*, se debe tener una base de datos que contenga diferentes secuencias para evaluar las distorsiones generadas por varios parámetros de *QoS* y codificación. Después del entrenamiento de la *RNN*, se evalúa cualquier tipo de secuencia (P.ej tiempo real), y por consiguiente, el *MOS* es validado.

Basado en el trabajo de Zinner et.al[15], el cual presenta un framework para la evaluación de la *QoE* utilizando sistemas de video streaming. Botia et.al [17] propone un nuevo mapeo entre las métricas *PSNR*, *SSIM*, *VQM* y *MOS* relacionado en la tabla 1.

III. TESTBED DE LA SIMULACION

En la simulación se utilizó una selección de diferentes secuencias de video *Raw* sin comprimir en formato *YUV* con modo de color de video o *sampling* de 4:2:0, codificados con las herramientas de software *ffmpeg* y *main concept*, para adaptarlas a diferentes tasas de bits y longitudes *GOP*. Se evaluaron inicialmente 4 secuencias de video con diferentes niveles de movimiento, codificados en el formato *MPEG-4* que fueron adaptadas para poderlas transmitir por una red IP simulada.

Tabla 1. Mapeo QoE con las Métricas SSIM, PSNR, VQM y MOS [17]- [18]

MOS	PSNR (dB)	SSIM	VQM	QIBF
5(Excelente)	≥ 37	$\geq 0,93$	$< 1,1$	$\geq 0,85$
4 (Bueno)	$\geq 31 - < 37$	$\geq 0,85 - < 0,93$	$\geq 1,1 - < 3,9$	$\geq 0,65 - < 0,85$
3(Aceptable)	$\geq 25 - < 31$	$\geq 0,75 - < 0,85$	$\geq 3,9 - < 6,5$	$\geq 0,45 - < 0,65$
2 (Pobre)	$\geq 20 - < 25$	$\geq 0,55 - < 0,75$	$\geq 6,5 - < 9$	$\geq 0,25 - < 0,45$
1 (Malo)	< 20	$< 0,55$	≥ 9	$< 0,25$

La figura 2 presenta algunas capturas de los videos evaluados (Noticias de la TV pública española, Misa, Highway y Árbol en invierno)¹, convertidas y codificadas a una resolución de 720x480 pixeles (definición estándar) bajo el estándar NTSC, y con *frame rate* de 30 fps. Por cada flujo de video varios parámetros fueron combinados como la longitud del *GOP* (10,15 y 30), las tasas de bits recomendadas por *DSL Forum* [32] (1.5, 2, 2.5 y 3 Mbps) y tasa de pérdida de paquetes para ambas redes *Besteffort* y *Diffserv* (empleando el algoritmo de control de congestión *WRED*), lo cual produjo 385 diferentes secuencias de video para probar [17].

Las trazas de video generadas, se adecuaron para enviarlas a la red de datos a través de la encapsulación de cada paquete con un *MTU* (*Maximum Transfer Unit*) de 1024 bits, utilizando el protocolo *RTP* (*Real Time Transport Protocol*) por medio de la herramienta *MP4trace*. Mediante *NS-2* y el *framework Evalvid*[19] se generaron los archivos *sender trace files* y *receive trace files*, que permitieron calcular los *frames* y paquetes enviados, recibidos y perdidos, los retardos y los *jitters*, que facilitaron el análisis de cada secuencia de video para ambos escenarios implementados. El *Framework Evalvid*[19] además soporta las métricas *PSNR* y *MOS* y posee una estructura modular, que lo hace fácilmente adaptable a cualquier ambiente de simulación. Se utilizó además la herramienta *MSU VQMT* [31] que permite obtener las métricas *Y-PSNR*, *SSIM* y *VQM* a través del video de referencia original y el video con distorsión recibido.

El escenario de simulación, esta formado por un *video sender* (servidor de video bajo demanda) y 9 fuentes de tráfico cruzado, que consisten en fuentes de tráfico *CBR* y *On-Off*. Así se permitirá realizar el envío de los paquetes de video sobre una red con congestión y permitirá probar los esquemas de *QoS* definidos. El flujo de video *MPEG-4* se completa con flujos de tráfico *background* de tipo *On-Off*, que tiene una distribución exponencial con un tamaño de paquete promedio de 1500 *bytes*, tiempo de ráfaga (*burst time*) de 50ms, tiempo de inactividad (*idle time*) de 0.01 *ms* y tasa de envío de 1 *Mbps* [17][18]. La red de acceso esta representada por un video receiver (simulando una última milla con *ADSL2*) con un enlace de 10*Mbps* de ancho de banda y varios nodos de recepción (*sink*) para el tráfico cruzado con un ancho de banda de 10*Mbps* por cada uno. Las distorsiones de la transmisión fueron simuladas a diferentes tasas de pérdidas de paquetes (*PLR*). Se probó el comportamiento del tráfico y de las métricas QoE con diferentes porcentajes de error, sobre un enlace establecido entre el router core y el router de borde, utilizando un modelo de pérdidas con distribución uniforme con tasas de 0%, 1%, 5% y 10% y retardo de 5 ms.



Figura 2. Capturas de las secuencias de video evaluadas. Fuente El autor

IV. APLICACIÓN DE MÉTODOS NO INTRUSIVOS PARA ESTIMAR LA CALIDAD DEL VIDEO MEDIANTE MÉTRICAS OBJETIVAS Y SUBJETIVAS.

Para la evaluación de los métodos no intrusivos, se decidió emplear dos metodologías de *machine learning* (*BPNN feedforward* y Red Neuronal Aleatoria - *RNN*); y así obtener la salida de cada sistema para evaluar el *MOS* Estimado versus el *MOS* Esperado; este ultimo calculado por medio del mapeo de las métricas *VQM*, *SSIM*, *PSNR* y *QIBF*. En cada caso, se calculó el ajuste de la correlación determinado por el coeficiente de correlación de *Pearson* y el *RMSE* para estimar el error. En la figura 3, se presenta la metodología general empleada [20].

Se utilizó el software *Matlab* para *BPNN*, empleando el toolbox *Neural Networks*. Para el caso de las redes *RNN*, se empleo el software *QoE-RNN* [21]. De las 385 secuencias distintas con diferentes parámetros configurados, se emplearon el 70% como datos de entrenamiento y el 30% restante como datos de validación y prueba. A continuación, se mostrará y se discutirá los resultados encontrados en cada máquina de aprendizaje seleccionado.

2.1 Caso 1. Aplicación de una Red Neuronal Artificial Feed Forward con Backpropagation

Las *ANN* tipo *feed - forward* son las más empleadas para realizar estimación sobre las métricas subjetivas. Varios trabajos proponen diferentes modelos basados en *ANN*, [23], [24], [25]. Estas aproximaciones, generalmente se aplican sobre sistemas móviles, o con secuencias de video con bajas resoluciones (*QCIF* o *CIF*), además no tienen en cuenta parámetros de red o métricas objetivas de video. En la gran mayoría de casos, se emplean una o dos métricas como entradas a la red y los resultados de las autocorrelaciones de *Pearson* casi siempre se ubican por debajo de 0.90. Según Ding et.al[22], la red neuronal puede ser utilizada para obtener funciones mapeadas entre los índices de evaluación de calidad objetivo y la evaluación de calidad subjetivo. Esta afirmación permite comprender la utilidad de las *ANN* para analizar el *MOS* estimado y del modelo propuesto presentado en este trabajo.

¹ Secuencias cedidas gracias al grupo G@TV de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación E.T.S.I.T. Universidad Politécnica de Madrid (España).

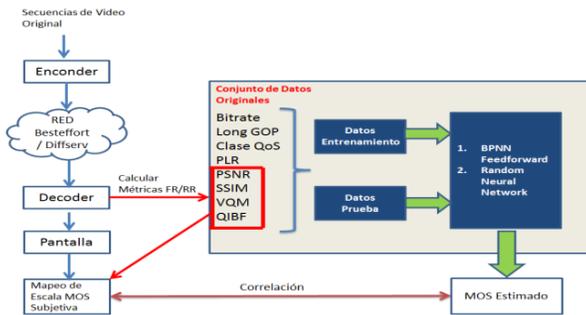


Figura 3. Metodología propuesta para estimar el MOS mediante técnicas de Machine Learning. Fuente El autor.

En este caso, se realizará el entrenamiento de la red a través de los parámetros descritos anteriormente, que se convertirán en las variables de entrada. Como se ha indicado, los parámetros objetivos pueden llegar a afectar la calidad del video. Después del entrenamiento, se procederá a realizar una evaluación con un conjunto de datos de prueba (96 secuencias) para realizar la respectiva validación de la red. La idea es llegar al error más bajo y poder correlacionar el MOS estimado por la ANN versus el MOS Promedio calculado de las métricas objetivas definidas por la tabla 1.

Las ANN son un paradigma para el procesamiento de la información que es inspirado en el sistema neuronal del ser humano. Generalmente, las ANN están compuestas de un gran número de elementos de procesamiento altamente interconectados llamados neuronas, que trabajan en conjunto para resolver problemas [4]. La base es la creación de una red neuronal llamada también perceptrón multicapa (MLP) generalmente dividida en 3 o N-capas. La primera capa son las neuronas conectadas a los datos de entrada, la segunda capa se conoce como la capa oculta y contiene un conjunto de sinapsis así como una serie de pesos W_{ij} y unas funciones de activación definidas para excitar o inhibir cada neurona, generando una respuesta. La tercera capa es la capa de salida conectada directamente con la capa oculta y en ella se obtendrán los vectores con los datos de cada salida estimada. Las múltiples capas de las neuronas con funciones de transferencia no lineal (Como por ejemplo Tangencial – sigmoidea) permite a la ANN aprender las relaciones lineales y no lineales entre las entradas (PLR, GOP, Bitrate, Clase de QoS, QIBF, PSNR, SSIM, VQM) y los vectores de salida deseada (MOS). En la figura 4, se presenta la estructura de la red neuronal artificial *backpropagation*.

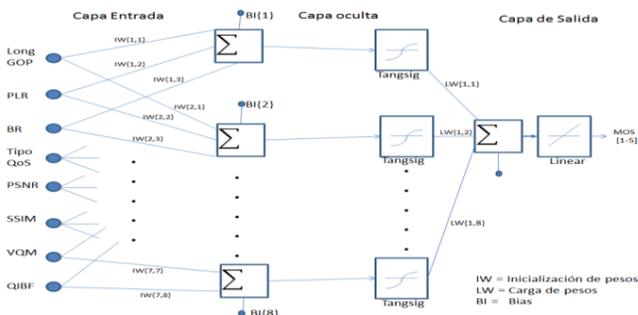


Figura 4. Arquitectura propuesta para estimación de MOS mediante una red BPNN Feed Forward. Fuente el Autor

Al igual que un ser humano, el sistema ANN necesita de una etapa de aprendizaje y otra de validación y prueba, para establecer si la red neuronal generalizó su aprendizaje para cualquier conjunto de datos.

Para este proceso, se entrena la red mediante algún algoritmo de entrenamiento y se calcula el error más bajo posible, mediante el cálculo de la función de costo MSE (Mean Square Error). Se utiliza el algoritmo iterativo del gradiente descendente u otros algoritmos de aprendizaje para lograr la convergencia a un valor objetivo (target), es decir, para calcular el mínimo error de entrenamiento de la red.

Para el caso de estudio se procede a construir la función MOS_Estimado, definida por la ecuación 1

$$MOS_Est = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

donde x_1, x_2, \dots, x_n son los parámetros de entrada establecidos por el bitrate, packet loss rate, longitud GOP, Clase de QoS (1 para Besteffort y 2 para Diffserv), SSIM, PSNR, VQM y QIBF.

En la figura 5, se presenta la arquitectura propuesta de la Red Neuronal BPNN feed-forward. En la capa de entrada y la capa de salida, las neuronas tiene una función de activación lineal (purelin), en la capa oculta después de hacer varias pruebas se obtuvo el menor error de entrenamiento con 20 neuronas y con función de activación de tipo tangente -sigmoidea (tangsig). Para alcanzar la función objetivo se empleo el algoritmo de entrenamiento Levenberg-Marquardt.

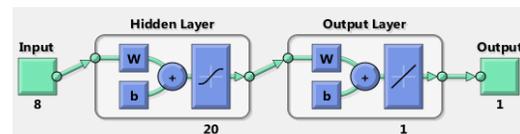


Figura 5. Arquitectura de la Red Neuronal Feedforward de 3 capas. Fuente El Autor

A continuación se procedió a realizar la etapa de validación, en donde se obtuvo los resultados de la figura 6.

Como se observa se obtuvo un buen ajuste entre los datos de salida de la red y los datos del MOS deseado. Se realizo un análisis de la regresión lineal entre ellos. La relación se establece entre el valor estimado por la red BPNN (variable y) y los datos deseados (x). La representación esta dada por la ecuación lineal clásica (Ecuación 2):

$$y = m \cdot x + b \quad (2)$$

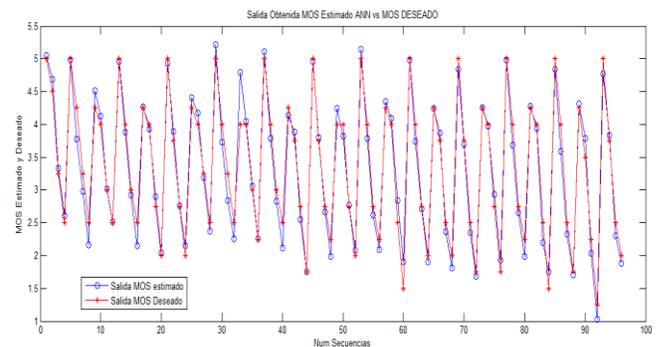


Figura 6. Resultado de la salida obtenida – MOS Estimado vs MOS Deseado. Fuente : El autor

Según el parámetro de correlación de Pearson entre el MOS estimado por la red BPNN y el MOS deseado, se obtuvo un ajuste lineal de 96.72% y un RMSE de 0.1977. La figura 7 presenta la salida de la correlación obtenida.

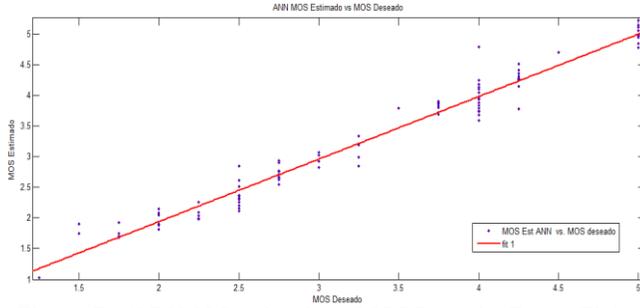


Figura 7. ANN MOS estimado vs MOS Deseado. Fuente El Autor

Con los resultados obtenidos se establece que la Red neuronal *feed forward* permitió una buena generalización con los datos utilizados para la validación y se determina una completa relación lineal.

2.2. Aplicación de una Red Neuronal Aleatoria (RNN) por medio de la metodología PSQA.

Esta clase de redes capturan con gran exactitud y con robustez el mapeo de funciones, donde varios parámetros están involucrados. Según Casas et.al [26], las redes *RNN* se ha empleado en varios campos de la ingeniería entre los que se destacan la resolución de problemas de optimización *NP* completos (*Non-deterministic Polynomial time*), problemas de imágenes de generación de texturas, algoritmos de compresión de imagen y video y problemas de clasificación de calidad percibida en voz y video sobre *IP*; que las hacen ideales para su aplicación en la evaluación de la *QoE*.

Las redes *RNN* son una mezcla entre las redes neuronales y el encolamiento en redes. Por definición, las *RNNs* son conjuntos de redes *ANN* compuestas por una serie de neuronas interconectadas. Estas neuronas intercambian señales que viajan instantáneamente de una neurona a otra y envían señales desde y hacia el ambiente. Cada neurona esta asociada a una variable aleatoria entera asociada a un potencial. El potencial de una neurona i en un tiempo t se define por $q_i(t)$.

Si el potencial de la neurona i es positivo la neurona esta excitada y aleatoriamente envía señales a otras neuronas o al ambiente de acuerdo a un proceso de Poisson de tasa r_i . Las señales pueden ser positivas (+) o negativas (-). Así, la probabilidad que la señal se envíe de la neurona i a la neurona j , sea positiva, se denota por $P_{i,j}^+$, y la probabilidad que la señal sea negativa se denota por $P_{i,j}^-$. La probabilidad que la señal vaya al ambiente se denota por d_i . Si N es el número de neuronas, para todo $i = 1, \dots, N$, entonces d_i se expresa como se ve en la ecuación 3

$$d_i + \sum_{j=1}^N (p_{i,j}^+ + p_{i,j}^-) = 1 \quad (3)$$

Por consiguiente, cuando una neurona recibe una señal positiva desde otra neurona o desde el ambiente su potencial se incrementa en 1. Si se recibe una señal negativa su potencial decrece por 1. Cuando una neurona envía una señal positiva o negativa su potencial decrece en una unidad.

El flujo de señales positivas que arriban desde el ambiente a la neurona i es un proceso de Poisson con una tasa λ_i^+ o λ_i^- . Es así posible tener $\lambda_i^+ = 0$ y $\lambda_i^- = 0$ para alguna neurona i . Para tener una red activa se necesita entonces la ecuación 4:

$$\sum_{i=1}^N (\lambda_i^+) > 0 \quad (4)$$

Definiendo g_i como la probabilidad de equilibrio para una neurona i en estado de excitación, se considera la ecuación 5

$$g_i = \lim_{t \rightarrow \infty} Pr(q_i(t) > 0) \quad (5)$$

En esta ecuación, si para un proceso de Poisson de las neuronas, $\vec{q}(t) = \{q_1(t), \dots, q_N(t)\}$, es ergódico, se define la red como estable y satisface las condiciones para un sistema no lineal.

En las redes *RNN*, el objetivo del proceso de aprendizaje es obtener los valores de R_i y las probabilidades $P_{i,j}^+$ y $P_{i,j}^-$. Lo anterior permite obtener los pesos de las conexiones entre las neuronas i,j , como se muestran en la ecuación 6:

$$\omega_{i,j}^+ = R_i P_{i,j}^+ \quad \text{y} \quad \omega_{i,j}^- = R_i P_{i,j}^- \quad (6)$$

De la ecuación, el conjunto de pesos en la topología de red se inicializa con valores arbitrarios positivos y con K iteraciones que son realizadas para modificar los pesos. Para $k=1, \dots, K$, el conjunto de pesos para el paso k se calcula desde el conjunto de pesos en el paso $k-1$. Sea $R^{(k-1)}$ la red obtenida después del paso $k-1$ definido por los pesos $\omega_{i,j}^{+(k-1)}$ y $\omega_{i,j}^{-(k-1)}$, entonces el conjunto de tasas de entradas (señales externas positivas) en $R^{(k-1)}$ para $X_i^{(k)}$ permitirá obtener una red que permita generar una salida $\vec{Y}^{(k)}$ cuando la entrada es $\vec{X}^{(k)}$; por consiguiente, $\vec{Y}^{(k)} = \text{MOSs}$.

La red *RNN* tiene una arquitectura de tres capas. Así, el conjunto de neuronas $R \in \{1, \dots, N\}$, se parte en 3 subconjuntos. El conjunto de neuronas de entrada, el conjunto de neuronas ocultas y las neuronas de salida. Las neuronas de entrada reciben señales positivas desde el exterior. Para cada nodo i se tiene que $\lambda_i^+ > 0$ y $d_i = 0$. Para los nodos de salida se tiene que $\lambda_i^+ = 0$ y $d_i > 0$. Los nodos intermedios no están directamente conectados al ambiente, para cualquier neurona oculta i se tiene que: $\lambda_i^+ = \lambda_i^- = d_i = 0$.

Para el caso de estudio, se tienen varias secuencias de video con diferentes parámetros, de donde se seleccionan un conjunto de datos de entrenamiento y otro conjunto de datos de prueba. En las ecuaciones 7, 8 y 9, S representa el conjunto de secuencias de entrenamiento donde cada secuencia esta definido por α_n y S' refiere al conjunto de secuencias de validación. Por otra parte, P es el conjunto de parámetros λ que afectan cada secuencia, donde:

$$S = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_S\} \quad (7)$$

$$S' = \{\alpha'_1, \alpha'_2, \dots, \alpha'_S\} \quad (8)$$

$$P = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p\} \quad (9)$$

El valor del parámetro λ_p en la secuencia α , esta definido por V_{ps} , donde $V = (V_{ps})$; siendo s una matriz. $s=1, 2, \dots, S$. Cada secuencia α_s recibe un puntaje *MOSs* $\in [1, 5]$. Por otra parte, para las secuencias $\alpha'_s \in S'$, se obtiene una función $f(V_{1s}, V_{2s}, \dots, V_{ps}) \approx \text{MOSs}$ y el proceso de entrenamiento termina; si no es así se pueden probar más datos o cambiar algunos parámetros de la *RNN* y se procede a construir una nueva función f .

Según Casas et.al [26], es necesario aplicar una metodología para evaluar la calidad de la experiencia basada en el uso de parámetros de red (probabilidad de pérdida de paquetes, retardos, jitters, entre otras) y parámetros de video (codificación, bitrate, frame rate, longitud de *GOP*, entre otras), que se convertirán en parámetros de entrada. Basado en estos criterios, se puede generar una función de mapeo

entre estos parámetros y el valor de calidad subjetivo definido por la métrica *MOS*. Para realizar esta tarea, proponen la metodología *PSQA* (*Pseudo Subjective Quality Assessment*), que utiliza las redes *RNN* para aprender el mapeo entre los parámetros y la calidad percibida [27][28]. Esta metodología tiene como características su exactitud, permite generar evaluaciones automáticas y en tiempo real, es eficiente y puede ser aplicado en varios tipos de media códec, y bajo diferentes parámetros y condiciones de red. Además, se puede extender para la comparación con métricas objetivas, que permita generar correlaciones mucho más precisas.

La red *RNN* se considera como una máquina de aprendizaje supervisada, que utiliza un par de características de red y multimedia y los valores *MOS*. Si en la etapa de entrenamiento se encuentra una relación de los parámetros de entrada a través de las métricas objetivas y la salida esperada, será posible estimar y/o predecir los valores subjetivos con mayor nivel de precisión. Debido a las características de las redes *RNN*, se podrían considerar ideales para dar buenas evaluaciones, cuando se produce una amplia variación sobre todos los parámetros que afectan la calidad [28]. Por esta razón, es un modelo exacto, rápido y de bajo costo computacional.

Para el desarrollo del caso de estudio propuesto, se procedió a implementar una arquitectura de red *RNN* feed-forward de 3 capas, propuesta por Mohamed et.al [27]. Se empleó el software *QoE-RNN*, que permite estimar el valor *MOS* a través del empleo de una red *RNN*. Esta herramienta posee licencia *LGPL* y esta desarrollada en el lenguaje de programación *C*.

En la figura 8, se presenta el proceso general donde se evalúan las secuencias de video transmitidas por la red, dependiendo de la estrategia de *QoS* implementado, se establecen los valores *MOS* relacionados a cada métrica objetiva (*PSNR*, *VQM*, *SSIM* y *QIBF*), y luego se calcula un *MOS* promedio ($MOS_p = \frac{MOS_{obj}}{N}$) que será el parámetro objetivo de la red *RNN*. Aparte, se elijen los parámetros de entrada y con el MOS_{psqa} obtenido de la red, se procede a realizar el respectivo análisis de correlación.

El valor del número de iteraciones límite fue colocado en 2000 y la topología de la red, en este caso, fue de 9 neuronas de entrada, 10 neuronas en la capa oculta, y 1 neurona de salida. En las diferentes pruebas realizadas el mejor ajuste se obtuvo con 10 neuronas en la capa oculta.

Mediante *Matlab*, se realizó el análisis de correlación lineal entre el MOS_{psqa} y el *MOS* esperado. Se observa un buen ajuste lineal alcanzando un coeficiente R^2 de 0.9812 y un *RMSE* de 0.1412. En la figura 9, se presenta esta correlación.

En la tabla 2 se presenta el resumen general de todas las correlaciones obtenidas para cada caso de estudio.

El performance de las métricas de calidad perceptual depende de su correlación con los resultados objetivos.

Es así como la exactitud en las estimaciones de las métricas subjetivas se evalúan con respecto a la exactitud de la predicción, la monotonicidad y la consistencia en relación con la evaluación subjetiva de la calidad del video sobre un rango de secuencias de video de prueba con diferentes artefactos.

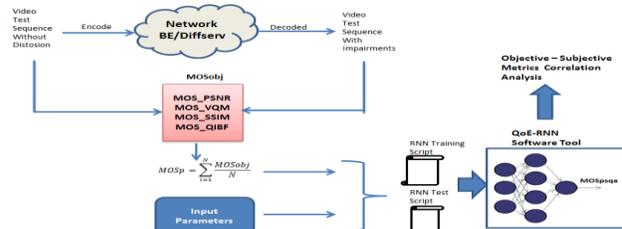


Figura 8. Metodología empleada para la aplicación de PSQA con la red RNN para el caso de estudio. Fuente: El autor

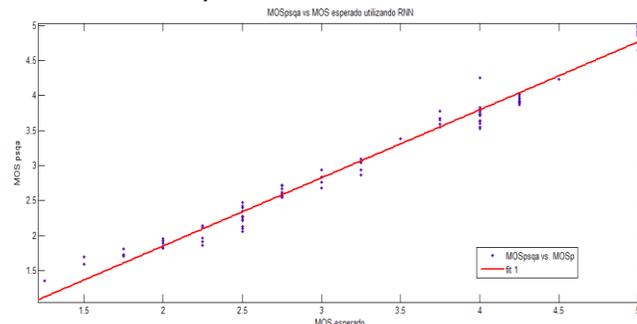


Figura 9. Correlación entre el MOS_{psqa} y el *MOS* esperado por medio de la red *RNN*. Fuente: El autor

Tabla 2. Resumen General de las correlaciones obtenidas para los Casos de Estudio

Correlación	PCC	SROCC	RMSE	OR
Y-PSNR vs MOS BPNN	0.9303	0.9713	0.2882	0,5833
VQM vs MOS BPNN	0.9412	0.9707	0.2647	0,1979
SSIM vs MOS BPNN	0.9446	0.9733	0.257	0,1483
QIBF vs MOS BPNN	0.937	0.9711	0.2739	0,1562
Y-PSNR vs MOS psqa	0,9698	0.9873	0.1796	0,5833
VQM vs MOS psqa	0.9645	0.9900	0.1948	0,1666
SSIM vs MOS psqa	0.9497	0.9889	0.2319	0,1354
QIBF vs MOS psqa	0.9254	0.9853	0.2824	0,1354

Los métodos de evaluación del performance son propuestos por el *Video Quality Experts Group (VQEG)* [29]. Existen 4 medidas estadísticas que se utilizan para evaluar el performance de las métricas de calidad de video: el coeficiente de correlación de *Pearson (PCC)*, el coeficiente de correlación de orden de rangos de *Spearman (SROCC)*, el error cuadrático medio (*RMSE*) y el *outlier ratio (OR)*. [30]

Como se observa en los resultados de la tabla 2, las correlaciones entre las métricas MOS_{psqa} fueron buenas con las métricas objetivas especialmente con *Y-PSNR* y *VQM*, aunque el coeficiente Spearman se mantuvo alto con todas las métricas lo que demuestra una alta tendencia lineal en todos los casos. La generalización fué muy alta y se pudo comprobar la consistencia, exactitud, y monotonicidad de los resultados.

En todos los casos, la correlación alcanzó valores superiores al 90%, y la correlación entre las métricas objetivas y subjetivas en cada caso presento un buen comportamiento lineal. Por consiguiente, las métricas como *VQM*, *SSIM* y *QIBF* se relacionan en gran medida con la subjetividad establecida por *MOS*. También, se observa que los resultados de la red *BPNN feed forward* presentaron una buena generalización del *MOS* estimado contra cada métrica objetiva evaluada.

V. CONCLUSIONES

En este trabajo, se obtuvo mejores valores de correlación entre las métricas de *QoE* objetivas y subjetivas gracias al empleo de los métodos no intrusivos y se validaron su exactitud, consistencia y monotonicidad a través del análisis de las correlaciones de *Pearson*, *Spearman*, tasa de *Outliers* y la raíz del error cuadrático medio (*RMSE*). Uno de los principales problemas de los métodos objetivos y subjetivos, es la falta de metodologías completas para evaluar la *QoE* de forma exacta. Por consiguiente, se abordó este problema con el fin de proponer una nueva metodología que permitió encontrar nuevas correlaciones entre las métricas objetivas y subjetivas, además, se propuso la aplicación de técnicas de aprendizaje de máquina por medio de Redes neuronales artificiales *back-propagation* y redes neuronales aleatorias, para aproximar mejor a la estimación de la percepción humana. En las diferentes simulaciones realizadas, se observó que las métricas, *VQM*, *SSIM* y *QIBF* son altamente correlacionadas y son próximas a la percepción de los usuarios (determinado por la métrica *MOS*). A diferencia de los trabajos previos, se desarrolló un modelo de correlación general, que utilizó parámetros de red y codificación aplicados sobre varias secuencias de video. Analizando los resultados con las máquinas de aprendizaje; las redes *BPNN* y *RNN* generaron altas correlaciones con las métricas objetivas con valores de *PCC* superior al 90% y con bajas tasas de error. La consistencia de las correlaciones entre las métricas a través de los *Outliers* se determinó con valores bajos.

VI. BIBLIOGRAFIA

[1] Winkler.S, Mohandas. P. The Evolution of Video Quality Measurement: From PSNR to Hybrid Metrics. IEEE TRANS.BROADCASTING VOL. 54, NO. 3, SEPTEMBER 2008. [on line] Disponible en <http://www.pgea.unb.br/~mylene/PI/WinklerMohandas2008.pdf>. 2008

[2] Winkler. S. Standardizing Quality Measurement for Video Services. IEEE COMSOC MMTIC. Vol.4, No.9, October 2009.

[3] Sheikh. H.R, Bovik. A.C, "Image information and visual quality," IEEE Transactions on Image Processing, vol.15, no.2,pp. 430- 444, Feb. 2006.

[4] Ries.M, Kubanek.J, Markus.R. "Video Quality Estimation for mobile streaming applications with neural networks". [online]. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.130.318>. 2006.

[5] Nemethova, O. Ries, M, Siffel E, Rupp, M. Quality Assessment for H.264 Coded Low Rate and low resolution Video Sequences". Proc . of Conf. on Internet and Inf. Technologies (CIIT), pp 136-140. St. Thomas, US Virgin Islands, 2004.

[6] Mohseni, S. Driving Quality of Experience in mobile content value chain. 2010 4th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST). pp 320 - 325. ISSN :2150-4938. 2010

[7] L. Li–yuan, Z. Wen–an, and S. Jun–de, "The Research of Quality of Experience Evaluation Method in Pervasive Computing Environment," 1st Int. Symp. on Pervasive Comp. and Appl, pp. 178– 182. 2006

[8] ITU FG-IPTV.DOC-0814. "Quality of Experience Requirements for IPTV Services". Diciembre. 2007.

[9] Kuipers.D, Kooij.R, Vleeshauwer.D, Brunnstrom.K, "Tech. for Measuring QoE". Book Series: Lecture Notes in Comp. Science Ed. Springer ISSN 0302-9743 Pag 216-227. [online] Available: <http://www.springerlink.com/content/5028804658914365>. Mayo 2010.

[10] ITU-T Recommendation P.910. "Subjective video quality assessment methods for multimedia applications". Int Telecom Union. Genova, Suiza, 1999.

[11] ITU-T Recommendation. QoE requirements in consideration of Service Billing for IPTV Service, UIT-T FG-IPTV. 2006.

[12] Casas. P, Belzarena.P, Irigaray. I , Guerra. D. A User Perspective for End-To-End Quality of Service Evaluation in Multimedia Networks. LANC '07, San José, Costa Rica. 2007

[13] Boavida.F, Cerqueira.E, Chodorek.R, Grega.M, Leszczuk.M, Papir.Z, Romaniak. R, Guerrero.C, "Benchmarking the Quality of Experience of Video Streaming and Multimedia Search Services: The content Network of

Excellence". KSTiT 2008- XXIII Symp of Telecom and Teleinf. Inst of Telecom and Elec of University of Tech and Life Science, Bydgoszcz, Poland, 10-12 Sept 2008.

[14] Wang.Z, Bovik.A, Sheikh.H, Simoncelli. E. "Image Quality Assessment: From Error Visibility to Structural Similarity". IEEE Trans on Image Process. Vol 13, Nro 4. Apr 2004.

[15] Zinner. T, Abboud. O, Hohlfeld. O, Hossfeld.T, Train-Gia. P. Towards QoE Managment For Scalable Video Streaming. In 21st ITC Specialist Seminar on Multimedia Applications Traffic, Performance and QoE. Marzo 2010.

[16] Wang. Y. Survey of Objective Video Quality Measurements.[on-line] Disponible en: <ftp://ftp.cs.wpi.edu/pub/techreports/pdf/06-02.pdf>. EMC Corporation Hopkinton, USA . 2004

[17] Botia.D, Gaviria. N, Jiménez. D, Menéndez. J.M. An approach to correlation of QoE metrics applied to VoD service on IPTV using a Diffserv Network.. 4th IEEE Latin-American Conference on Communications (IEEE LATINCOM 2012). Cuenca – Ecuador.2012.

[18] Botia.D, Gaviria. N, Botia. J, Jiménez. D, Menéndez. J.M. Improved the Quality of Experience Assessment with Quality Index Based Frames over IPTV Network. nd International Conference on Information and Communication Technologies and Applications ICTA 2012, Orlando – Florida. 2012.

[19] EvalVid, Evalvid: A Video Quality Evaluation Tool Set. [online] <http://www.tkn.tu-berlin.de/research/evalvid>. 2008

[20] Botia.D, Gaviria. N, J, Jiménez. D, Menéndez. J.M. Strategies for improving the QoE assessment over iTV platforms based on QoS metrics. el IEEE Workshop on Multimedia Computing Research. ISM2012. Irvine, California. ISBN: 978-1-4673-4370-1. DOI 10.1109/ISM.2012.98. 2012.

[21] QoE-RNN Tool. [on line] Disponible en <http://code.google.com/p/qoe-rnn/>. 2011

[22] DING.W, Tong.Y, Zhang. Q, Yang.D. "Image and video quality assessment using Neural Network and SVM". TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY ISSN 1007-0214 18/19. Pp 112-116. Volumen 13, Number 1. Febrero 2008. China.

[23] Zhang.X, Wu.L, Fang.Y, Jiang. H. "A Study of FR Video Quality Assessment of Real Time Video Stream". (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 3, No.6, 2012

[24] Kung.C-H, Yang.W-S, Huang.C-Y, Kung.C-M. "Investigation of the Image Quality Assessment using Neural Networks and Structure Similarity". Proceedings of the International Symposium on Computer Science, Vol. 2 Issue 1, p219. 2010

[25] Wang.C, Jiang.X, Meng.F, Wang.Y. "Quality Assessment for MPEG-2 Video Streams Using a Neural Network Model". IEEE 13th International Conference on Communication Technology (ICCT), pp 868 - 872. ISBN:978-1-61284-306-3. 2011

[26] Casas. P, Guerra. D, Bayarres.I . "Calidad de Servicio Percibida en Servicios de Voz y Video sobre IP". Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Proyecto de fin de carrera, Ingeniería Eléctrica- Plan 97, Telecomunicaciones. Agosto de 2005.

[27] Mohamed, S. Rubino, G. "A study of Real – Time Packet Video Quality Using Random Neural Networks". IEEE Trans. On Circuits and Systems for Video Technology. 12, pp 1071-1083, 2002.

[28] Rubino, G, Varela. M. Bonnin, J.M. Controlling Multimedia QoS in the Future Home Network Using the PSQA Metric. The Computer Journal . 2006.

[29] Video Quality Experts Group, "Final Report from the VQEG on the validation of Objective Models of Video Quality Assessment, Pase II", [on-line] Disponible en : <http://www.vpeg.org>, 2003.

[30] Winkler, S. Digital Video Quality – Vision, Models and Metrics. Ed Jhon Wiley & Sons. Suiza. 2005.

[31] Vatolin. D, "MSU Video Metric Quality Tool". MSU Graphics and media Lab [on-line]. Disponible en http://compression.ru/video/quality_measure/video_measurement_tool_en.html. Rusia. 2002

[32] DSL Forum, "Triple-play Services Quality of Experience Requirements and Mechanism", Working text WT-126 version 0.5, Febrero 21, 2006.

CONCEITUANDO O TERMO BUSINESS INTELLIGENCE: ORIGEM E PRINCIPAIS OBJETIVOS

Fernando Rigo Botelho¹ e Edelvino Razzolini Filho²

¹Mestrando e ² Professor do Programa de Pós Graduação em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação, PPGCGTI, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Resumo

As organizações são permeadas por decisões e informações. Com o aumento da competitividade, tomar as decisões mais acertadas passou a ser fundamental para o futuro das organizações. Com a tarefa de fornecer informações para decisões, os sistemas de Business Intelligence ganham cada dia mais espaço no portfólio de sistemas das empresas. Mesmo assim, o uso desses sistemas ainda é baixo. Este artigo busca, por meio de uma pesquisa bibliográfica, conceituar o termo Business Intelligence (BI), identificando sua origem, conceitos, termos correlatos e a relação com os níveis organizacionais. Como principais resultados, apresenta uma tentativa de conceito para o termo BI a partir de diversos conceitos divergentes identificados na literatura e um resumo dos principais termos e aplicações desses sistemas.

Palavras Chave: Business Intelligence, Sistemas de Apoio à Decisões, Conceitos Correlatos de BI.

Introdução

Em mercados competitivos, cada detalhe é importante no momento de definir o lucro e o prejuízo da empresa. Decisões erradas, sejam estratégicas, táticas ou operacionais, podem custar o futuro da empresa, assim como uma correta, definir sua sobrevivência ou sua expansão. Por isso, cercar a decisão com a maior quantidade de argumentos possíveis é fundamental para minimizar o risco de erro. Esses argumentos podem ser fatos e informações do ambiente interno ou externo da organização. Tomar decisões baseadas em fatos ou informações não significa excluir a intuição do processo, mas usá-la como complemento, buscando a decisão mais adequada.

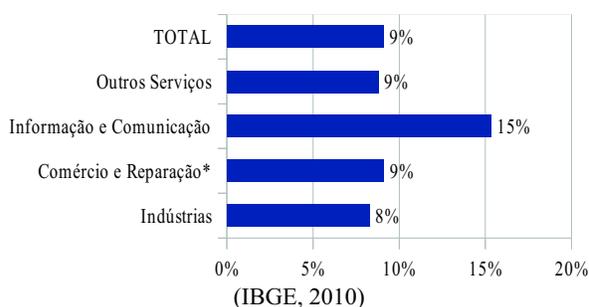
A partir da tomada de decisão baseada em fatos e informações, surge uma necessidade: recuperar os fatos e informações oportunas e em tempo hábil. Para satisfazer essa necessidade, desenvolveram-se os sistemas de apoio à decisão e mais tarde, o *Business Intelligence* (BI) considerado por alguns, sua evolução. Esses sistemas, ganharam espaço no mercado com o advento da era da informação, em meados da década de 90, onde o diferencial competitivo passou a ser a capacidade analítica da empresa (PEREIRA, REZENDE, & ABREU, 2000; POWER, 2007; DAVENPORT, HARRIS, & MORISON, 2010; BARBIERI, 2011).

Apesar dos avanços dos computadores e das ferramentas de BI, constata-se uma baixa utilização dos mesmos nas empresas. Dados da pesquisa TIC-EMPRESAS (IBGE, 2010) (Gráfico 1) mostram que apenas 9%¹ das empresas pesquisadas que possuem computador usam algum sistema de *Business Intelligence* ou Gestão do Conhecimento². O ramo de atividade que mais utiliza esse tipo de sistema é o de informação e comunicação, com 15,33% e o que menos utiliza é o de indústrias com 8%.

O Gráfico permite perceber a pouca utilização de

software de BI. Em contrapartida, outra pesquisa realizada pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC.BR, 2012) indica que o principal motivo que levou as empresas a introduzirem novos softwares ou realizar algum aperfeiçoamento foi a busca pela melhoria dos processos, com 35% das respostas. Tais dados evidenciam afirmações encontradas na literatura de que os sistemas contribuem para uma melhor execução e controle de processos e que as empresas buscam cada vez mais aperfeiçoá-los, inclusive o de tomada de decisão.

Gráfico 1: Proporção de empresas que utilizam softwares de BI ou GC dentre as empresas que utilizam computador



* de veículos automotores e motos.

Tendo em vista essa busca pela melhoria dos processos e por melhores decisões, o baixo uso das ferramentas de BI parece contraditório. Se, conforme Simon (1963) já afirmava nos anos 1960, a tomada de decisão é sinônimo de administrar, então por que muitas empresas ainda não utilizam uma ferramenta que tem o objetivo de auxiliar o processo decisório? Talvez, alguns motivos possam ser apontados, como alto custo das ferramentas e a falta de pessoas qualificadas, pois ferramentas existem, tanto pagas, como SAP® *Businessobjects*, IBM® *Cognos*, SAS® *Business Intelligence*, *Qlikview*®, como gratuitas, com *Pentaho*.

Outra explicação, seria a falta de conhecimento dos administradores sobre BI que acabam usando outras ferramentas para apoiar o processo decisório, porém, de forma fragmentada, como o Microsoft® Excel, LibreOffice *Calc*, dentre outros ou apenas relatórios gerenciais. A segunda justificativa, a priori, é a mais aceitável, visto que as empresas precisam tomar decisões todos os dias, independente do uso ou não de ferramentas.

Dessa forma, essas empresas que hoje não utilizam BI podem estar deixando de obter mais agilidade e, conseqüentemente, tomar melhores decisões por não conseguirem visualizar os benefícios e como tais ferramentas podem contribuir no seu processo decisório. Em alguns casos, conforme a experiência dos autores, elas até possuem o potencial analítico, porém não utilizam as ferramentas adequadas para análises.

Para este trabalho, como objetivo, elaborou-se uma tentativa de conceituar o termo Business Intelligence, tão pouco compreendido e difundido nas organizações empresariais, sobretudo de pequeno e médio porte no Brasil.

A partir desse, se estabeleceu como objetivos específicos: a) verificar a origem do termo *Business*

1 O total de empresas pesquisadas foi de 2.222.902.

2 A questão utilizada na pesquisa aborda softwares de *Business Intelligence* o de Gestão do conhecimento (GC), porém a GC não será abordada neste trabalho.

Intelligence; b) identificar conceitos de BI na literatura; c) definir os termos correlatos de BI; d) Identificar relação do BI com níveis organizacionais; e) Identificar objetivos dos sistemas de BI.

Importante esclarecer que, por ser assunto atual, objeto de inúmeras pesquisas, discussões e, ainda, pouco implementado nas organizações (sobretudo no Brasil), não se tem outra pretensão que não a de trazer questões a serem discutidas e aprofundadas por meio do debate acadêmico e que representem estímulo aos interessados neste campo de estudo.

Metodologia

Pesquisa possui caráter teórico e descritivo. Teórico por que apresenta uma pesquisa bibliográfica, suportada por revisão de literatura, aprofundada sobre o termo *Business Intelligence*, utilizando periódicos e livros. Descritivo devido à tentativa de caracterizar o conceito de BI, identificando seus principais componentes e descrevendo o conceito a partir da literatura pesquisada (GIL, 2009; SAMPIERI, CALLADO, & LUCIO, 2013).

As principais bases científicas utilizadas foram o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Business Source Premier (EBSCO) e a Journal Storage (JSTOR), sendo as duas últimas bases restritas com acesso via Universidade Federal do Paraná - UFPR. Livros foram selecionados com base nas referências dos artigos pesquisados, por indicação de especialistas e de professores e alunos do Programa de Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação, da UFPR.

Pesquisa foi realizada entre o final do 2º semestre de 2012 e o 1º semestre do ano de 2013. Das 18 referências utilizadas na revisão de literatura, 71% são internacionais e 12% são obras traduzidas. 41% são periódicos, sendo que 85% internacionais. Os principais foram: *Revista Economică*, *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, *Journal of Knowledge Management*, *Economics and Information Technology*, *IBM Journal of Research and Development* e *Database Systems Journal*.

Resultados da pesquisa bibliográfica são apresentados a seguir. Primeiramente é abordada a origem do termo BI, seguida dos conceitos identificados, dos conceitos correlatos de BI e da relação de BI com os níveis organizacionais.

Revisão de Literatura

Nesta seção se apresenta a pesquisa bibliográfica realizada, com a fundamentação teórica que permite que se atinjam os objetivos estabelecidos para este trabalho.

Origem do Termo Business Intelligence (BI)

O termo *Business Intelligence* foi utilizado pela primeira vez na década de 50 por Hans Peter Luhn, um pesquisador da IBM, no artigo intitulado “*A Business Intelligence System*” (ELENA, 2011). O autor propõe o desenvolvimento de sistema automático, baseado em máquinas de processamento de dados, que indexa e codifica automaticamente documentos e dissemina informações nas organizações conforme o ponto de ação.

Luhn (1958) se preocupava com a comunicação, mais especificamente, com a disseminação da informação dentro da organização. Segundo ele, a “comunicação eficiente é uma chave para o progresso em todos os campos do esforço humano” (LUHN, 1958, p. 314). Os métodos que existiam na

época para comunicação não atingiam objetivos das organizações, além do que a divisão e especialização das funções criavam novas barreiras para o fluxo da informação. As empresas necessitavam métodos mais eficientes de recuperação e disseminação da informação. Surge, então, proposta do autor para um sistema de inteligência de negócios, que aborda: coleta ou aquisição de novas informações; disseminação; armazenamento; recuperação; e, transmissão de informações (LUHN, 1958).

Para Luhn (1958, p. 314), negócio é um conjunto de atividades que levam a um objetivo. Comunicação é considerada facilitador para condução de um negócio. Inteligência é a habilidade de compreender relações entre os fatos e usá-las como guia que oriente ações rumo ao objetivo. Documento é bloco de informações delimitado fisicamente, como uma carta, um relatório ou um livro etc. O sistema de inteligência de negócios provê meio para disseminar a informação para cada ponto de ação (entendido como grupos de necessidades do usuário) conforme suas requisições ou desejos atuais (LUHN, 1958).

O sistema proposto por Luhn (1958) é baseado em microfilmagem, com as seguintes etapas: entrada do documento, perfis de ponto de ação, disseminação da nova informação, aceitação da informação disseminada, recuperação da informação, aceitação da informação recuperada, detecção das características dos pontos de ação e saída do documento. Armazena os perfis de usuários, os documentos já preparados de forma a facilitar a recuperação posterior. Os perfis de usuário são identificados por duas perguntas: “Quem precisa saber?” e “Quem sabe o quê?”. Os documentos são selecionados com base também em duas perguntas: “Quem precisa saber?” e “O que é conhecido?”. Por fim, também duas questões orientam consultas: “Quem sabe o quê?” e “O que é conhecido?”. Essas questões fazem parte de uma área de comparação que alimenta uma área de monitoramento em constante contato com os pontos de ação, monitorando-os e realimentando o sistema.

As maiores dificuldades para utilização desses sistemas na época foram o estágio de desenvolvimento dos computadores e o formato dos documentos. A informação era transmitida por meio de documentos impressos e as máquinas tinham dificuldade (ou nem conseguiam) digitalizá-los adequadamente. Ter os documentos em formato digital era um pré-requisito básico do sistema. Por isso, o desenvolvimento desses sistemas era inviável ou muito distante da realidade na época (LUHN, 1958).

Os sistemas de *Business Intelligence* tiveram maior desenvolvimento a partir da década de 1980, impulsionados pela evolução dos computadores pessoais e aumento da capacidade de processamento (ELENA, 2011; VERCELLIS, 2009). Nessa época, os dados começaram a ganhar destaque, surgindo as disciplinas de administração de dados, modelagem de dados, engenharia da informação e a análise de dados (BARBIERI, 2011). “As três principais funções do BI são consultar, relatar e analisar” (TURBAN & VOLONIMO, 2013, p. 330). Para Mircea e Andreescu (2011) as ferramentas de BI auxiliam a compreender os fatores que influenciam as métricas de desempenho e ajudam os gerentes a encontrarem as informações certas para gerenciar o negócio.

O Gartner Group é o marco do desenvolvimento dos sistemas de BI como são vistos atualmente. Em 1989 Howner Dresner, que posteriormente se tornou pesquisador do *Gartner Group*, definiu *Business Intelligence* como um termo guarda-chuva que abordava conceitos e métodos para auxiliar a tomada de decisão nos negócios com apoio de sistemas baseados em fatos (ELENA, 2011; GARTNER, 2013;

POWER, 2007).

Como o Conceito é Visto Atualmente

No entanto, a definição do termo *Business Intelligence* ainda não é consenso entre os autores pesquisados. É possível identificar termos e objetivos comuns nas

definições, porém não há regra clara. Além disso, “é difícil compreender totalmente a BI, porque seus aplicativos não são sistemas autônomos, nem dão suporte a objetivos específicos, como outros sistemas (SCM, CRM etc)” (TURBAN & VOLONIMO, 2013, p. 326). Na Quadro 1 apresenta-se definições identificadas na literatura. Na primeira coluna é apresentado o conceito e na segunda, o autor.

Quadro 1: Conceitos de BI na Literatura.

Conceito	Autor
Um sistema automático para disseminar informação para vários setores de qualquer empresa, utilizando máquinas de processamento de dados (computadores), auto-abstração e auto-codificação de documentos e criando perfis para cada ponto de ação da organização por palavra padrão.	(LUHN, 1958, p. 314)
“... é a aplicação de um conjunto de técnicas e ferramentas que são propostas para auxiliar na administração de um negócio e na tomada de decisões”.	(SANTOS, 2009)
“Pode ser definido como o apoio de modelos matemáticos e metodologias de análise que explorem os dados disponíveis para gerar informação e conhecimento para processos de tomada de decisões complexas”.	(VERCELLIS, 2009, p. 3)
“... refere-se às aplicações e tecnologias para consolidar, analisar e oferecer acesso a grandes quantidades de dados, para ajudar os usuários a tomar melhores decisões empresariais e estratégicas. As aplicações de BI oferecem visões históricas, atuais e previsíveis das operações de negócio”.	(RAINER & CEGIELSKI, 2011, p. 311)
“... de forma mais ampla, pode ser entendido como a utilização de variadas fontes de informação para definir estratégias de competitividade nos negócios da empresa. Podem ser incluídos nessa definição os conceitos de estruturas de dados, representadas pelos bancos de dados tradicionais, <i>data warehouse</i> , e <i>data marts</i> , criados objetivando o tratamento relacional e dimensional de informações, bem como as técnicas de <i>data mining</i> aplicadas sobre elas, buscando correlações e fatos “escondidos”.	(BARBIERI, 2011, p. 95)
“... Une dados, tecnologia, análises e conhecimento humano para otimizar decisões nos negócios e ultimamente tem dirigido o sucesso das empresas. Programas de BI usualmente combinam um <i>data warehouse</i> empresarial (EDW) e uma plataforma de ferramentas de BI para transformar dados em informações usáveis para o negócio”.	(TDWI, 2013)
“... refere-se à coleção de SIs e de tecnologias que dão suporte à tomada de decisão gerencial ou operacional – controle pelo fornecimento de informações nas operações internas e externas”.	(TURBAN & VOLONIMO, 2013, p. 326)
“... É um termo guarda-chuva que inclui as aplicações, infraestrutura e ferramentas e as melhores práticas que permitem acesso e análise de informações para promover e otimizar decisões e performance”.	(GARTNER, 2013)
“... refere-se às aplicações e tecnologias que são utilizadas para coletar, acessar e analisar dados e informações de apoio à tomada de decisão”.	(BALTZAN & PHILLIPS, 2012, p. 234)
“... É o processo de transformação de dados brutos em informações utilizáveis para maior efetividade estratégica, <i>insights</i> operacionais e benefícios reais para o processo de tomada de decisão nos negócios”.	(DUAN & XU, 2012)

Termos comuns que podem ser verificados nas definições são: apoio à tomada de decisão, *data warehouse*, acesso fácil à informação e ferramentas de análise. Elas também concordam que o termo BI é algo complexo, que vai além de apenas um *software*. Turban e Volonimo (2013), por exemplo, citam uma coleção de *softwares* e tecnologias. Gartner (2013) ressalta que o termo é “guarda-chuva”, colocando aplicações, infraestrutura e ferramentas de análise sob sua definição. Barbieri (2011) destaca as fontes de dados (*data warehouse*, *data marts* etc.) e técnicas de análise de dados para otimizar decisões e performance.

Desta forma, o conceito de *Business Intelligence* adotado nesse trabalho será uma junção dessas definições. BI será entendido como **um conceito que abrange aplicativos, ferramentas e metodologias usadas para coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações com o objetivo de auxiliar o processo de tomada de decisões organizacionais complexas**. Essa definição aborda desde a ideia original do termo proposto por Luhn (1958) de um sistema que automatizasse o processo de busca e recuperação de informações e documentos por meio de indexação por pontos de ação, até as definições mais

atuais, como do Gartner (2013) e Turban e Volonimo (2013) que abordam ferramentas, metodologias e aplicativos que apoiem os processos decisórios da organização.

Conceitos Correlatos

Diante do leque de termos identificados nos conceitos, alguns passam a ser fundamentais na compreensão do BI. ETL, *data mart*, *data warehouse*, ferramentas e metodologia de análise são os principais. Barbieri (2011, p. 95) denomina esses termos de conceitos correlatos de BI. Já Turban e Volonimo (2013, p. 330) os chamam de *componentes de BI*. Neste trabalho, será adotado o primeiro, conceitos correlatos de BI que são apresentados a seguir.

Extração, Tratamento e Carga – ETL, é o processo que coleta dados relevantes dos bancos de dados transacionais, transforma-os em um padrão (por processos de limpeza, tratamento e classificação) e os carrega no *data warehouse* ou no *data mart* (BARBIERI, 2011; TURBAN; VOLONIMO, 2013). Esse processo é necessário quando a empresa possui várias fontes de dados em formatos divergentes ou bases muito grandes. A partir da ETL, os

dados importantes para análises são armazenados em uma única base, agilizando e facilitando a recuperação da informação. Esse repositório único é chamado de *data mart* ou *data warehouse* (VERCELLIS, 2009; BATISTA et al., 2012).

Data mart (DM) é o nome dado ao repositório de dados relacional ou multidimensional que busca servir à interesses de uma área específica da empresa (VERCELLIS, 2009; BARBIERI, 2011; BATISTA et al., 2012). Ele pode ser considerado um *data warehouse* funcional, departamental ou reduzido devido ao seu tamanho menor e finalidade mais específica (VERCELLIS, 2009; TRNINIĆ, ĐURKOVIĆ & RAKOVIĆ, 2011). Algumas empresas preferem desenvolver seus projetos de BI com base em diversos *data marts* que exigem menos esforço e consequentemente têm custo menor (VERCELLIS, 2009).

Data warehouse (DW) é o nome dado ao repositório de dados históricos, relacional ou multidimensional, que serve aos interesses de todos os departamentos da organização (BARBIERI, 2011; BATISTA et al., 2012). Um DW se diferencia de um banco transaccional (utilizado por um ERP, por exemplo) principalmente pela não volatilidade (dados não podem ser modificados pelo usuário), pelo tempo que ficam armazenados, pois não são excluídos dados com o passar do tempo (daí ser histórico) e pela forma de armazenamento dos dados por assunto, sumarizados no tempo (BARBIERI, 2011; BATISTA et al., 2012).

Ferramentas e metodologias de análise de dados são o ápice dos sistemas de apoio à decisão. Após o processo de ETL carregar as informações no DW ou no DM, as ferramentas de análise e metodologias são responsáveis por procurar informações úteis para tomada de decisão. Destacam-se o *data mining* (mineração de dados) e as ferramentas OLAP (RAINER & CEGIELSKI, 2011; BALTZAN & PHILLIPS, 2012). Vercellis (2009, p. 9) atribui a esse conceito o nome de “metodologias de *Business Intelligence*”. O autor também acrescenta as análises de cubo multidimensionais, análise exploratória de dados, análise de séries temporais e a otimização, além da mineração. A seguir, serão descritas as principais dessas técnicas.

Mineração de dados é o processo de análise de dados para extrair informações e conhecimentos que não são visualizados claramente em sistemas comuns (BARBIERI, 2011; BALTZAN & PHILLIPS, 2012;). “É uma forma de capitalizar em cima dessas informações, tentando descobrir padrões de comportamento de clientes ou identificando, por exemplo, estilos de ações fraudulentas em cartões de crédito ou em seguradoras” (BARBIERI, 2011, p. 131). Busca extrair informação e conhecimento, por meio de relações entre os dados, que permitam inferências sobre o que pode ocorrer (análise preditiva) ou correlações entre o que já ocorreu (VERCELLIS, 2009; BARBIERI, 2011; TURBAN & VOLONIMO, 2013). Os recursos mais comuns utilizados são a análise de agrupamento, detecção de associações e análises estatísticas, como correlação e regressão (BALTZAN & PHILLIPS, 2012, p. 239).

Duan e Xu (2012) classificaram técnicas de mineração em dois abrangentes grupos: Aprendizado supervisionado e aprendizado não supervisionado.

“Os métodos de aprendizado supervisionado constroem modelos para prever um atributo não conhecido de acordo com atributos observados, enquanto os métodos de aprendizado não supervisionados extraem padrões, como agrupamentos, gráficos de processo e correlações entre os dados” (DUAN & XU, 2012, p. 680).

Exemplos de métodos supervisionados são: árvores de decisão; estatística *bayesiana*; redes neurais; vetor de apoio em máquinas (*Support Vector Machine*); vizinho mais próximo (*Nearest Neighbor*); e, problemas complexos. A automineração e o agrupamento são exemplos de métodos não supervisionados.

OLAP (Processamento Analítico em Tempo Real) é o processo ou arquitetura que permite realizar análises complexas, multidimensionais e, geralmente, em interfaces gráficas de dados, a partir de bancos tradicionais ou de um DW (BARBIERI, 2011; RAINER & CEGIELSKI, 2011). Ferramentas de OLAP geralmente possuem interface de usuário final (*front-end*) amigáveis e interativas (DUAN & XU, 2012). Têm o objetivo de trabalhar dados existentes, buscando consolidações em vários níveis, trabalhando fatos em dimensões variadas (BARBIERI, 2011). Vercellis (2009) apresenta uma comparação do conceito de OLAP com o de Processamento de Transações em tempo real (OLTP), dois termos comuns quando se trata de BI. A diferença básica entre ambos é o tipo de banco de dados utilizado. Os sistemas OLAP usam DWs enquanto os OLTP usam bases transacionais.

A Figura 1 apresenta a relação entre os principais componentes de BI. Na parte de baixo da figura estão os bancos dados. Do lado esquerdo, têm-se os bancos transacionais, onde os dados estão salvos por operação. Após o processo de ETL, os dados são armazenados em um ou mais DMs por departamento ou em um DW com dados de toda a empresa. Acima dos bancos de dados está a característica da granularidade dos dados. Verticalmente ao banco transaccional, está a granularidade dos dados em um banco deste tipo, onde são salvos separados por transação. Acima do DM e do DW está a granularidade destes tipos de banco. Os dados nesse tipo são armazenados em dimensões que são melhor representadas por um cubo multidimensional. Ao lado do cubo, as setas representam as dimensões vendas, clientes e financeiro. Esse é o formato que os dados ficam armazenados no DM ou DW. No topo da figura estão as ferramentas de análise e uso. Verticalmente ao banco transaccional têm-se ferramentas OLTP e acima, exemplos dessas ferramentas (ERP, CRM, SCM etc.). Do lado direito, as ferramentas OLAP e, acima, exemplos dessas ferramentas (BI, SAD etc.).

BI e Níveis Organizacionais

Atualmente adota-se abordagem de BI que abrange os três níveis hierárquicos da organização: estratégico, tático e operacional. O BI tradicional abrange o nível estratégico e o tático. A novidade agora é o uso de BI também no nível operacional (IMHOFF, 2006; AIRINEI & HOMOCIANU, 2009; BALTZAN & PHILLIPS, 2012; TURBAN & VOLONIMO, 2013). Segundo Turban e Volonimo (2013) a alta competitividade é o principal fator que influencia empresas a adotarem BI no nível operacional. Nesse nível, também se busca melhorar decisões, como dar respostas mais rápidas aos clientes. No caso do BI operacional, análises precisam ser feitas em tempo real. Para solucionar isso, as empresas buscam diminuir tempo de atualização do DW ou executar análises diretamente na base transaccional.

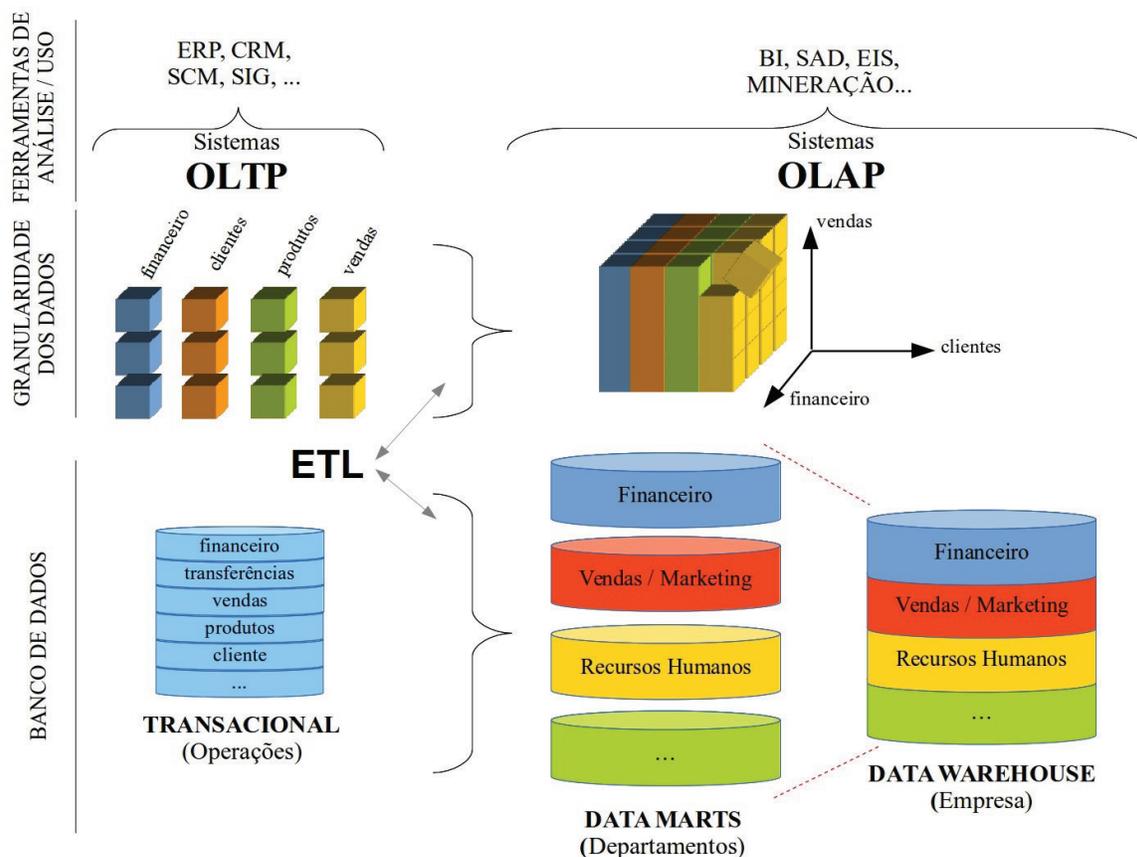
O Quadro 2 apresenta um comparativo entre os tipos de BI. Na primeira coluna, é apresentada a característica a ser comparada. Na segunda, como essa característica é vista no BI estratégico. Na terceira, como é no BI tático. Por fim, na última, como é no BI operacional.

A principal diferença está na temporalidade dos dados e no foco de negócio. O BI operacional deve ser

imediatamente ou no mesmo dia e objetiva auxiliar o controle das operações diárias (TURBAN & VOLONIMO, 2013). Mesmo assim, é importante que os três tipos sejam orientados e

alinhados aos objetivos da organização (BALTZAN; PHILLIPS, 2012).

Figura 1: Representação da Relação entre os Conceitos Correlatos de BI



Quadro 2: Comparativo Entre as Características da BI Estratégica, Tática e Operacional

Característica	BI Estratégica	BI Tática	BI Operacional
Foco principal do negócio	Atingir as metas empresariais em longo prazo	Analisar dados; entregar relatórios	Administrar operações do dia a dia com relação a atingir metas
Principais usuários	Executivos, analistas	Executivos, analistas, gerentes de setor	Gerente de setor
Métricas	Métricas são um mecanismo de <i>feedback</i> para acompanhar e entender como a estratégia está progredindo e quais ajustes precisam ser planejados	Métricas são um mecanismo de <i>feedback</i> para acompanhar e entender como a estratégia está progredindo e quais ajustes precisam ser planejados	Métricas são individualizadas para que o gestor de cada linha possa obter <i>insight</i> sobre o desempenho de seus processos de negócio
Prazo	Mensal, trimestral, anual	Diário, semanal, mensal	Imediatamente, dentro do dia
Tipos de dados ou usos	Histórico, preditivo	Histórico, preditivo	Em tempo real ou quase em tempo real

Considerações Finais

Após análise da literatura é possível verificar a importância dos sistemas de BI para as organizações. Também evidencia-se que seu conceito é complexo e talvez por isso ainda é pouco utilizado na maioria das organizações. Essa questão, também observada na introdução, é evidente em outras pesquisas realizadas pelos autores. Por exemplo, uma realizada em um shopping de Curitiba, Paraná, Brasil, com 116 gerentes, supervisores e proprietários de lojas de calçados e vestuário durante o 1º semestre de 2013, onde 88% das empresas pesquisadas não utilizam sistemas de apoio à

decisão, 91% não sabem o que é um sistema de BI e apenas 2% utilizam sistemas de BI.

Sobre os objetivos deste trabalho, o primeiro, “verificar a Origem do termo *Business Intelligence*”, foi atingido. Conforme identificado na literatura o termo foi usado pela primeira vez no trabalho de Hans Perter Luhn em 1958. Durante os anos 1980 ganhou o significado e a importância como visto atualmente devido ao trabalho de Howner Dresner que posteriormente se vinculou ao *Gartner Group* e por isso o termo é comumente relacionado à tal.

O objetivo “Identificar conceitos de *Business*

Intelligence na literatura” também foi atingido. Foram identificados dez conceitos de autores distintos. Dentre esses dez é possível encontrar similaridades, e concluir que não há consenso.

A partir de tais conceitos é possível identificar termos que fazem parte do BI, denominados correlatos (BARBIERI, 2011). Foram identificados e descritos, contribuindo para que o objetivo “definir os termos correlatos de *Business Intelligence*” fosse alcançado.

Atualmente BI também pode ser relacionado ou melhor, utilizado em todos os níveis hierárquicos das organizações. Primeiramente esses sistemas foram concebidos para apoiar apenas os níveis estratégicos e táticos, tida como BI tradicional. Como o aumento da competitividade entre as empresas, passou-se a empregar BI no nível operacional. As principais diferenças entre os três

são o tempo de atualização do DW ou DMs e o foco de negócio. A característica comum é que todos devem estar alinhados aos objetivos da organização.

O último objetivo específico vai ao encontro do objetivo geral deste artigo, “Identificar os objetivos dos sistemas de Business Intelligence”, pois reflete justamente no seu conceito. Após a identificação dos dez conceitos na literatura, foi realizada uma junção destes e chegou-se que **“BI é o conjunto de aplicativos, ferramentas e metodologias usadas para coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações com o objetivo de auxiliar o processo de tomada de decisões organizacionais complexas”**. Tal conceitualização é uma tentativa de contribuir aos estudos dos sistemas de informação e de apoio à decisão, onde o BI se enquadra, buscando despertar o interesse sobre o tema em futuros pesquisadores.

Referências

- AIRINEI, D., & HOMOCIANU, D. (2009). Dss vs. business intelligence. *Revista Economică, Suplemento*(2), 7–11.
- BALTZAN, P., & PHILLIPS, A. (2012). *Sistemas de Informação*. (R. Dubal, Trans.) (p. 369). Porto Alegre: AMGH.
- BARBIERI, C. (2011). *BI2 - Business Intelligence: modelagem e qualidade* (p. 392). Rio de Janeiro: Elsevier.
- BATISTA, C. F., SOUZA, E. P. R., CORREIA NETO, J. S., & DORNELAS, J. S. (2012). Proposta de data mart para análise de faturamento de empresa de varejo utilizando software livre. *Revista Brasileira de Administração Científica*, 3(2), 163–180. doi:10.6008/ESS2179
- CETIC.BR, C. de E. sobre as T. da informação e da C. (2012). CETIC.br - TIC EMPRESAS 2012. *TIC EMPRESAS 2012*. Retrieved July 18, 2013, from <http://www.cetic.br/empresas/2012/>
- DAVENPORT, T., HARRIS, J., & MORISON, R. (2010). *Inteligência Analítica nos negócios: Como usar a análise de informações para obter resultados superiores* (p. 237). Rio de Janeiro: Elsevier.
- DUAN, L., & XU, L. D. (2012). Business Intelligence for Enterprise Systems: A Survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 8(3), 679–687. doi:10.1109/TII.2012.2188804
- ELENA, C. (2011). Business intelligence. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1(2). Retrieved from http://www.scientificpapers.org/wp-content/files/1102_Business_intelligence.pdf
- GARTNER, I. (2013). Business Intelligence (BI). *Gartner IT Glossary*. Retrieved June 27, 2013, from <http://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-e-bi/>
- GIL, A. C. (2009). *Métodos e Técnicas de Pesquisa social* (6th ed., p. 200). São Paulo: Atlas.
- IBGE. (2010). Pesquisa TIC-Empresa 2010. *Pesquisa TIC-Empresa*. Retrieved July 18, 2013, from <http://www.ticempresa.ibge.gov.br/>
- IMHOFF, C. (2006). Enterprise Business Intelligence. INTELLIGENT SOLUTIONS, INC.
- LUHN, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2(4), 314–319.
- MIRCEA, M., & ANDREESCU, A. I. (2011). Agile Development for Service Oriented Business Intelligence Solutions. *Database Systems Journal*, 2(1), 43–56.
- PEREIRA, R. O., REZENDE, D. A., & ABREU, A. F. (2000). Gestão do conhecimento com apoio dos recursos de sistemas de informação e tecnologias emergentes. In *Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP*. São Paulo. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0144.PDF
- POWER, D. J. (2007). A Brief History of Decision Support Systems. *DSSResources.COM*. Retrieved from <http://dssresources.com/history/dsshistory.html>
- RAINER, R. K., & CEGIELSKI, C. G. (2011). *Introdução a sistemas de informação* (3rd ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- SAMPIERI, R. H., CALLADO, C. F., & LUCIO, M. P. B. (2013). *Metodologia de Pesquisa*. (D. V. de Moraes, Trans.) (5th ed., p. 624). Porto Alegre: Penso.
- SANTOS, M. R. (2009). *Aplicação de Business Intelligence para Análise de Indicadores das Redes de Referência no Estado do Paraná*. Universidade Estadual de Londrina.
- SIMON, H. A. (1963). *A Capacidade de Decisão e De Liderança* (p. 77). Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.
- TDWI, T. D. W. I. (2013). Business Intelligence. Retrieved from <http://tdwi.org/portals/business-intelligence.aspx>
- TRNINIĆ, J., ĐURKOVIĆ, J., & RAKOVIĆ, L. (2011). Business intelligence as support to knowledge management. *Perspectives of Innovations, Economics and Business*, 8(2), 35–40.
- TURBAN, E., & VOLONIMO, L. (2013). Business Intelligence e Suporte à Decisão. In A. Evers (Trans.), *Tecnologia da Informação para Gestão: em busca do melhor desempenho estratégico e operacional* (8th ed., p. 468). Porto Alegre: Bookman.
- VERCELLIS, C. (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making* (p. 417). United Kingdom: Wiley.

Guía de Estilo para el Diseño de Interfaces de Software Educativos para el Apoyo a la Reeducción de los Niños con Dislexia

María de Jesús Díaz Quintero
Maestría en Ciencias de las TIC
Universidad Tecnológica de Panamá
Panamá, Ciudad de Panamá
maria.diaz2@utp.ac.pa

Natividad Quintero Fuentes
Facultad de Educación Especial y Social
Universidad Especializada de las Américas
Panamá, Ciudad de Panamá
natividadquinterofuentes1@gmail.com

Kexy Rodríguez Martínez
Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en las TIC
Universidad Tecnológica de Panamá
Panamá, Ciudad de Panamá
kexy.rodriguez@utp.ac.pa

Resumen – Este artículo tiene como objetivo presentar un trabajo de investigación realizado para el desarrollo de una *Guía de estilo orientada al diseño de interfaces de software educativos para el apoyo a la reeducación de los niños con dislexia* siguiendo el Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad (MPIu+a) desarrollado por el Dr. Toni Granollers. Esta guía de estilo es una herramienta potente y un punto de partida para cualquier desarrollador de aplicaciones orientadas al apoyo de la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia.

Palabras Clave- *dislexia, MPIu+a, dificultades en el aprendizaje, guía de estilo, HCI, software educativo*

I. INTRODUCCIÓN

Para lograr el desarrollo de esta guía de estilo, se realizó una investigación por medio de revisiones bibliográficas sistemáticas y técnicas de investigación de campo para definir los lineamientos generales para el diseño de interfaces de sistemas interactivos que apoyen la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia. Basándonos en estos lineamientos y en el Método de Reeducción Tradicional “Hurganito” de la autora Mabel Condemarin se procedió al diseño y elaboración de prototipos de tipo papel y software de un software educativo para niños de 7 a 10 años con dislexia.

Estos prototipos fueron sometidos a una evaluación de usabilidad utilizando técnicas de inspección por tres (3) perfiles de usuarios distintos: Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje, Especialistas en Informática y Niños disléxicos de 7 a 10 años de edad. Al realizar esta evaluación de usabilidad se logró la validación de los lineamientos generales para el diseño de interfaces de sistemas interactivos que apoyen la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia determinando así los lineamientos finales y por ende el desarrollo de la *Guía de estilo orientada al diseño de interfaces de sistemas*

interactivos como apoyo a la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia.

II. DISLEXIA

La dislexia forma parte de las Necesidades Educativas Especiales (NEE) dentro del área del lenguaje, específicamente enmarcada en los problemas de la lectoescritura que se sitúa dentro de los trastornos del aprendizaje. Se caracteriza por un rendimiento lector (esto es precisión, velocidad o comprensión de la lectura) que se sitúa sustancialmente por debajo del esperado en función de la edad cronológica, del cociente de inteligencia y de la escolaridad propia de la edad del individuo. Esto se evalúa mediante pruebas normalizadas administradas individualmente [1].

La detección de los niños(as) con dificultades en el aprendizaje (DIFA) la realiza el maestro o docente del aula, ya que él es el que está directamente relacionado con su aprendizaje y cuenta con los conocimientos necesarios para detectar que un estudiante presenta más dificultades que sus pares. En la figura 1 se muestra el proceso de detección y tratamiento de la dislexia.

Es de suma importancia detectar los problemas de dislexia, debido a que es un factor clave para contribuir a su solución y no aumentar la problemática que en los niños(as) subyace. Así, en esta labor de detección es crucial que el docente descarte: Dificultades de visión, Dificultades de audición, Un coeficiente intelectual por debajo de lo normal, Existencia de una perturbación emocional primaria, Falta de instrucción, Problemas de salud graves que mediaten el aprendizaje, Lesiones cerebrales diagnosticables y que puedan afectar el área del lenguaje, Diagnóstico de algún retardo grave de desarrollo. Con estos datos de observación, el docente, debe remitir el niño a servicios especializados, con el fin de que profundicen en el diagnóstico e identifiquen los problemas concretos que tiene el estudiante. Algo que puede guiar el diagnóstico de la dislexia, además de las dificultades de lectoescritura, es la existencia de dificultades fonológicas (de

correcta repetición de determinadas palabras) y las dificultades de pronunciación.

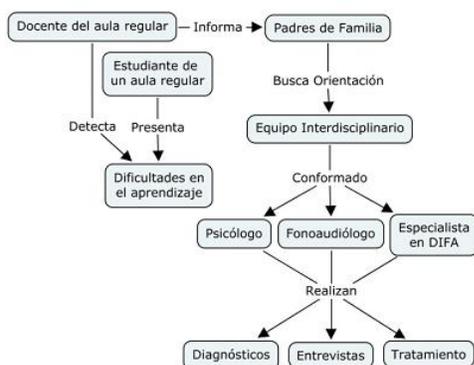


Figura 1: Proceso de Detección y Tratamiento la Dislexia

El tratamiento de la dislexia se efectúa mediante el trabajo individualizado con los especialistas en dificultades en el aprendizaje (Lic. en DIFA) que vuelven a enseñarle al individuo las técnicas de lectura, de un modo adecuado a sus posibilidades. Este especialista debe utilizar estrategias especiales para lograr el aprendizaje del individuo, empleando herramientas de apoyo útil como complemento, variando el trabajo escolar y enfocándose en desarrollar las áreas específicas que pueda necesitar en especial.

III. SOFTWARE EDUCATIVO

En computación, un software es un programa o aplicación informática que se utiliza para realizar tareas específicas en el área de aplicación del mismo. Según [2], un software educativo es aquel que está diseñado con fines didácticos y que tiene como objetivo imitar la labor personalizada de un tutor o maestro. En cambio, [3] lo entiende como programas que apoyan funciones educativas, ya sea en la administración de procesos educativos o de investigación, así como los que se desempeñan en el proceso enseñanza – aprendizaje. Por otro lado, [4] los define como un programa computarizado que tiene como objetivo facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje con características como facilidad de uso, interactividad y personalización de la velocidad del aprendizaje. Las características de este tipo de software según [5], [6] y [7] son: finalidad, tipo de hardware, facilidad de uso, interactividad, capacidad de motivación, relevancia curricular, versatilidad, enfoque pedagógico, orientación, evaluación.

A. Software Educativo para Personas con Necesidades Educativas Especiales (NEE)

Las necesidades educativas especiales (NEE) son dificultades que presentan los estudiantes a la hora de acceder a los aprendizajes señalados en el pensum educativo correspondiente a su edad [8]. Las NEE no son exclusivas de un grupo determinado de estudiantes y no siempre son una característica permanente en ellos, sino que todos los estudiantes pueden presentar alguna dificultad en cualquier momento de su vida escolar [9].

Estas NEE o dificultades del aprendizaje exigen la utilización de recursos y/o actuaciones educativas especiales adicionales a las establecidas en el marco curricular. Es en este momento donde entra el software educativo, muchos educadores utilizan estas herramientas para reeducar a los estudiantes que enfrentan dificultades del aprendizaje. Este tipo de software varían dependiendo de cuán complejo o grave sea la dificultad que presenta el estudiante. Un software educativo para personas con NEE debe cumplir varios parámetros, dichos parámetros deben ser conocidos por las personas que desarrollan y diseñan este tipo de aplicaciones.

B. Software Educativo para Personas con Dislexia

Por muchos años, la reeducación de las dificultades que presentan los niños con dislexia se ha realizado por medio de técnicas tradicionales. Dichas técnicas son esenciales, debido a que deben variar un poco el trabajo escolar y trabajar aquellas áreas que el niño pueda necesitar. Están basadas en el uso de materiales en formato papel y lápiz que resultan útiles y beneficiosos, pero en ocasiones (dependiendo de los estilos de aprendizaje) resulta monótona y con poca motivación para los niños [10]. Debido a la necesidad de brindar un apoyo en el área de la reeducación de la dislexia, se ha fomentado el uso y aplicación de herramientas tecnológicas y/o multimedia, aprovechando las ventajas de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para su aprovechamiento didáctico en los entornos de aprendizaje de la lectoescritura. Es aquí en donde el software educativo orientado a la dislexia entra en acción [11].

La reeducación de la dislexia por medio de software educativo posee grandes ventajas sobre la reeducación por medio de las técnicas tradicionales. Su contribución al aprendizaje es altamente positiva, ya que se logra un importante efecto de optimización cognitiva y metacognitiva. Ayudan al niño con dislexia en actividades directamente relacionadas con la lectura. Por ello, este tipo de software debe contener actividades centradas en el desarrollo de habilidades de decodificación fonológica, reconocimiento de palabras, conocimiento del significado de las palabras, entre otras estrategias. Es muy importante la interacción que el niño realiza con el software [12]. Además, estos software deben incluir una realimentación correctiva al estudiante para que éste pueda corregir errores cometidos. En el mercado actual, podemos encontrar software educativos orientados a la reeducación de la dislexia, pero los mismo no poseen una consistencia en sus diseños. Probablemente, esto se da debido a la falta de Guías de Estilo Orientada al Diseño de Interfaces de Software Educativos de este tipo.

IV. GUÍA DE ESTILO

Al momento de diseñar un software educativo, debemos tener presente que el usuario tendrá una mejor interacción con la interfaz del sistema si disminuimos la carga mental requerida para que pueda realizar sus tareas. El mundo tecnológico avanza a pasos agigantados, por ello muchas veces cuando una aplicación sale al mercado, los usuarios piden mejoras, con nuevas metáforas, nuevos objetos y

seguramente nuevos comportamientos. En estos casos, es difícil poder mantener una consistencia en las aplicaciones.

El Diseño Centrado en el Usuario puede basarse en muchos y diversos principios y uno de estos principios básicos es la consistencia. Este es un concepto clave en la usabilidad de un sistema informático, debido a que se considera que un sistema es consistente si todos los mecanismos que se utilizan son siempre usados de la misma manera, siempre que se utilicen y sea cual sea el momento en el que se haga.

En su Tesis Doctoral, [13] afirma que para lograr y asegurar una consistencia a través de las diferentes partes de un sistema o a través de una familia de sistemas, es útil seguir guías siempre que sea posible. Esto es funcional para los desarrolladores, ya que basar sus diseños en un conjunto de principios y directrices permite transferir, de forma adecuada, sus conocimientos a los usuarios de la interfaz. Por este motivo, es tan importante para los desarrolladores de software disponer de una guía que puedan seguir. Estas guías se denominan *Guías de Estilo* y varían mucho en sus objetivos [14].

V. FASES PARA EL DESARROLLO DE LA GUÍA DE ESTILO PARA EL DISEÑO DE INTERFACES DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APOYO A LA REEDUCACIÓN DE LOS NIÑOS CON DISLEXIA

Las fases para el desarrollo de la Guía de Estilo que se plantea en este artículo, son el seguimiento de las fases planteadas por el Modelo MPIu+a [13]. Cabe resaltar que para el desarrollo de esta guía de estilo, las fases del modelo utilizadas son: Ingeniería de Software (Análisis de Requisitos y Diseño), Prototipado y Evaluación. Las fases son las siguientes:

A. Análisis de Requisitos + Prototipado

En el modelo MPIu+a, esta fase sería la primera fase del ciclo de vida del proceso de desarrollo de software, el *Análisis de Requisitos* del sistema perteneciente al primer pilar del Modelo, incorporando el segundo pilar del Modelo, el *Prototipado*. Esta comprende la revisión bibliográfica y el trabajo de campo realizado para el desarrollo de la guía de estilo.

1. Revisión bibliográfica sobre la reeducación de la dislexia, software educativo para niños con dislexia y guías de estilo para el desarrollo de sistemas interactivos para el planteamiento de los lineamientos generales para el diseño de interfaces de software educativos que apoyen la reeducación de las dificultades en el aprendizaje (DIFA) que presenten los niños con dislexia.

Esta fase se realizó mediante una *revisión bibliográfica sistemática*. Para realizar dicha revisión se determinó una serie de palabras clave, fuentes y tipos de fuentes, las cuales son:

- **Palabras clave:** *Primarias:* Dislexia, Guías de estilo; *Secundarias:* Reeducción, Accesibilidad, Usabilidad, Desarrollo, Software educativo, Sistemas interactivos.

- **Fuentes:** Google Scholar, ACM Digital Library, IEEE Xplore
- **Tipos de fuente:** *Primarias:* Trabajos de investigación pura, Artículos científicos. *Secundarias:* Tesis, Monografías, Recopilación de información, Artículos sobre estados del arte, Libros especializados.

2. Trabajo de campo para definir los lineamientos generales para el diseño de interfaces de software educativos que apoyen la reeducación de las DIFA que presenten los niños con dislexia.

Esta fase se realizó mediante *tres (3) técnicas de investigación*. Para las cuales tuve que trasladarme al lugar de trabajo de los especialistas. Estas técnicas son:

- *Entrevistas* a los especialistas en Dificultades en el Aprendizaje de la Universidad Especializada de las Américas sede Veraguas.
- *Reuniones* con los especialistas y estudiantes de la Licenciatura en Dificultades en el Aprendizaje de la Universidad Especializada de las Américas sede Veraguas.
- *Observaciones* del trabajo de los especialistas en Dificultades en el Aprendizaje en el proceso de Reeducción de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia.

B. Diseño del Sistema + Prototipado

En el modelo MPIu+a, esta fase sería la segunda fase del ciclo de vida del proceso de desarrollo de software, el *Diseño del sistema* perteneciente al primer pilar del Modelo, incorporando el segundo pilar del Modelo, el *Prototipado*. Esta fase comprende el diseño y la elaboración del prototipo de un sistema interactivo basado en los lineamientos generales para el diseño de interfaces de sistemas interactivos que apoyen la reeducación de las DIFA que presenten los niños con dislexia.

1. Diseñar y elaborar el prototipo de un sistema interactivo basado en los lineamientos generales para el diseño de interfaces de software educativos que apoyen la reeducación de las DIFA que presenten los niños de 7 a 10 años con dislexia.

El sistema interactivo que se elaboró por medio del prototipo se denominó Software Educativo para la Dislexia (SEDI). Para su diseño, se tomó como base: Los lineamientos generales para el diseño de interfaces de sistemas interactivos que apoyen la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia y el Método Reeducativo Tradicional Hurganito de Mabel Condemarín. [15]

Para el diseño, primero se utilizó la técnica de prototipado en papel. Esta técnica es de baja fidelidad y se basa en la utilización de materiales tan básicos como lápiz, papel y tijeras para la creación de prototipos simples pero enormemente versátiles. Este prototipo de papel se evaluó de forma personal con los especialistas en dificultades en el aprendizaje, los

cuales aportaron importantes recomendaciones. Se tomaron en cuenta dichas recomendaciones y se procedió a realizar un prototipo de alta fidelidad bajo la técnica prototipado en software.

Los prototipos de Software son implementaciones realizadas con técnicas de programación del sistema interactivo propuesto que reproducen el funcionamiento de una parte importante de las funcionalidades con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final. Para este caso, se realizó el prototipado software por medio de una herramienta de prototipado de alta fidelidad denominada Justinmind Prototyper 5.5; esta herramienta permite visualizar y experimentar aplicaciones informáticas antes de desarrollarlas, logrando validar las funcionalidades de diversas aplicaciones mediante prototipos y simulaciones.

C. Evaluación + Prototipado

Siguiendo el Modelo MPIu+a, realizamos el tercer pilar **Evaluación** de la usabilidad del prototipo software desarrollado. Esta fase constituyó un punto clave en la validación de los lineamientos generales para el diseño de interfaces de software educativos para reeducar las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia

1. Validar, experimentalmente, los lineamientos generales para el diseño de interfaces de software educativos que apoyen la reeducación de las DIFA que presenten los niños de 7 a 10 años con dislexia a través del prototipo por medio de un método de validación de la usabilidad.

Existe una amplia variedad de métodos de evaluación y validación de la usabilidad, cada uno de ellos utiliza determinados medios y técnicas e intentan definir y medir diversos aspectos. Los métodos de evaluación y validación utilizados en este trabajo fueron: lugar de realización el entorno natural del usuario bajo técnicas de Indagación por medio manual directamente con los usuarios. Las técnicas de Inspección utilizadas son:

- **Recorrido cognitivo:** El recorrido cognitivo (*Cognitive Walkthrough*) es un **Método de Inspección** de la usabilidad que se centra en *evaluar en un diseño su facilidad de aprendizaje*, básicamente *por exploración* y está motivado por la observación que muchos usuarios prefieren aprender software a base de explorar sus posibilidades. Para lograr esto se debe describir el funcionamiento básico del **prototipo** a utilizar para la evaluación y se enumeran las **tareas** concretas a desarrollar para cada tarea se implementa por escrito la lista íntegra de las **acciones** necesarias para completar la tarea con el prototipo descrito. [13]
- **Evaluación Heurística:** El procedimiento heurístico, en general, puede ser descrito como el *proceso en el que se resuelven problemas a partir de una serie de reglas (heurísticas) previamente determinadas*. Esta técnica nace de la resolución de problemas complejos que

requieren de un gran esfuerzo temporal y económico y que se pretende disminuir su impacto encontrando soluciones que aunque no son las óptimas son suficientemente satisfactorias. El método consiste en analizar la conformidad de la interfaz con unos principios reconocidos de usabilidad (la “heurística”) mediante la inspección de varios evaluadores expertos. [13]

Se escogieron estas técnicas debido a los perfiles de usuarios que evaluarían el prototipo, los cuales son:

- Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje
- Niños y niñas disléxicos de 7 a 10 años que presentan dificultades en el aprendizaje
- Especialistas en el área de la informática como HCI, Diseño y Desarrollo de Software

Se desarrollaron las evaluaciones de usabilidad según las técnicas seleccionadas y según cada perfil de usuario. Para los especialistas en dificultades en el aprendizaje y los especialistas en informática se aplicaron los dos Métodos de Inspección arriba descritos y para los niños disléxicos sólo la técnica de Recorrido Cognitivo. Los especialistas realizaron el recorrido cognitivo e iban aportando sus recomendaciones a medida que realizaban las tareas descritas, luego realizaron la evaluación heurística colocando las observaciones pertinentes. Los niños realizaron el recorrido cognitivo con la ayuda del especialista en dificultades en el aprendizaje (esto es debido a que el prototipo está diseñado para que el especialista sea el guía del niño y trabajen en conjunto) y el evaluador realizaba los apuntes pertinentes de sus observaciones.

VI. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN EXPERIMENTAL DE LA USABILIDAD DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE INTERFACES DE SOFTWARE EDUCATIVOS QUE APOYEN LA REEDUCACIÓN DE LAS DIFA QUE PRESENTAN LOS NIÑOS CON DISLEXIA

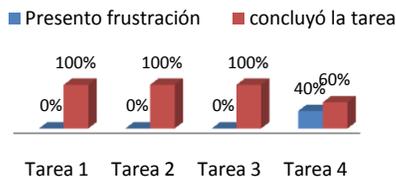
Debido a que contamos con dos tipos de técnicas de evaluación de la usabilidad, haremos el análisis de los resultados por perfil de usuario:

A. Especialistas en DIFA

1. El **recorrido cognitivo** que se le aplicó a los especialistas en DIFA consta de 4 tareas específicas utilizando el prototipo. Los usuarios deben acceder al enlace donde se encuentra la aplicación, realizar las tareas descritas y marcar con una “X” en la casilla que corresponda. Las casillas que debían seleccionar son las siguientes: Presentó frustración, Concluyó la tarea, Sino concluyó la tarea explique por qué. Como podemos apreciar en la Gráfica #1, entre los resultados que nos arrojó esta evaluación tenemos que en las tareas 1, 2 y 3 el 100% de los usuarios no presentaron ningún problema ni frustración, pero en cuanto a la tarea 4 el 40% de los usuarios presento frustración. Esto se debe a que la tarea 4 presenta un error del sistema el cual consiste en no desplegar la actividad y en cambio, presenta un mensaje diciendo “Disculpe, en estos

momentos no está disponible esta actividad” y dando una solución “Haga clic en el botón azul para regresar al menú”. Esto nos lleva a la conclusión que el sistema no debe presentar al usuario errores, ya que esto lleva a un usuario a un nivel de frustración.

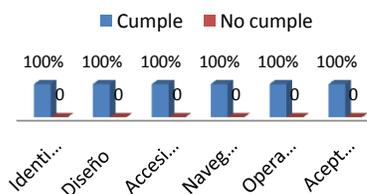
Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje



Gráfica #1: Análisis de los resultados del Recorrido Cognitivo de los Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje.

- La **evaluación heurística** que se le aplicó a los especialistas en DIFA consta de 6 criterios de usabilidad específicos, los cuales son: Identidad, Diseño, Accesibilidad, Navegación, Operación, Aceptación del usuario. Para realizar esta evaluación, los usuarios debían acceder al enlace donde se encuentra la aplicación y marcar con una “X” en la casilla que correspondiera. Las casillas que debían seleccionar son las siguientes: Cumple, No cumple, Observaciones. Como podemos apreciar en la Gráfica #2, entre los resultados que nos arrojó esta evaluación podemos observar que de forma general el prototipo software cumple con todos los ítems de usabilidad planteados.

Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje



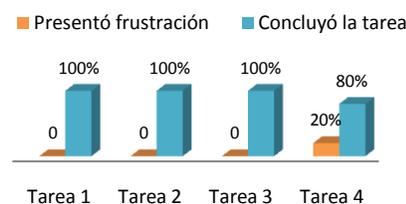
Gráfica #2: Análisis de los resultados de la Evaluación Heurística de los Especialistas en Dificultades en el Aprendizaje.

B. Especialistas en Informática

- El **recorrido cognitivo** que se le aplicó a los especialistas en informática consta de 4 tareas específicas utilizando el prototipo. Los usuarios deben acceder al enlace donde se encuentra la aplicación, realizar las tareas descritas y marcar con una “X” en la casilla que correspondiera. Las casillas que debían seleccionar son las siguientes: Presentó frustración, Concluyó la tarea, Sino

concluyó la tarea explique por qué. Como podemos apreciar en la Gráfica #3, entre los resultados que nos arrojó esta evaluación tenemos que en las tareas 1, 2 y 3 el 100% de los usuarios no presentaron ningún problema ni frustración, pero en cuanto a la tarea 4 el 20% de los usuarios presentó frustración. Esto se debe a que la tarea 4 presenta un error del sistema el cual consiste en no desplegar la actividad y en cambio, presenta un mensaje diciendo “Disculpe, en estos momentos no está disponible esta actividad” y dando una solución “Haga clic en el botón azul para regresar al menú”. Esto nos lleva a la conclusión que no el sistema no debe presentar al usuario errores, ya que esto lleva al usuario a un nivel de frustración.

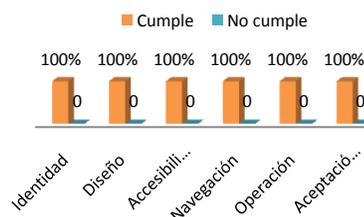
Especialistas en Informática



Gráfica #3: Análisis de los resultados del Recorrido Cognitivo de los Especialistas en Informática.

- La **evaluación heurística** que se le aplicó a los especialistas en Informática consta de 6 criterios de usabilidad específicos, los cuales son: Identidad, Diseño, Accesibilidad, Navegación, Operación, Aceptación del usuario. Para realizar esta evaluación, los usuarios debían acceder al enlace donde se encuentra la aplicación y marcar con una “X” en la casilla que correspondiera. Las casillas que debían seleccionar son las siguientes: Cumple, No cumple, Observaciones. Como podemos apreciar en la Gráfica #4, entre los resultados que nos arrojó esta evaluación podemos observar que de forma general el prototipo software cumple con todos los ítems de usabilidad planteados.

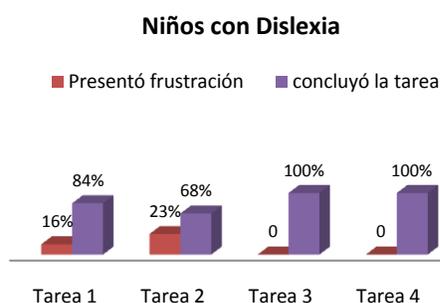
Especialistas en Informática



Gráfica #4: Análisis de los resultados de la Evaluación Heurística de los Especialistas en Informática.

C. Niños con Dislexia

1. El **recorrido cognitivo** que se les aplicó a los niños de 7 a 10 años con dislexia consta de 4 tareas específicas utilizando el prototipo. Los usuarios (recordar que este prototipo está diseñado para que el especialista en DIFA guíe al niño) deben acceder al enlace donde se encuentra la aplicación, realizar las tareas descritas y el evaluador debe marcar con una “X” en la casilla que corresponda. Las casillas que debían seleccionar son las siguientes: Presentó frustración, Concluyó la tarea, Sino concluyó la tarea explique por qué. Como podemos apreciar en la Gráfica #5, entre los resultados que nos arrojó esta evaluación tenemos que en la tarea 1 el 16% de los usuarios presentó problemas y frustración al realizar la actividad, en cuanto a la tarea 2 el 32% de los usuarios presento frustración al realizar esta actividad, pero en las tareas 3 y 4 el 100% de los usuarios no presentaron ningún problema ni frustración. Las tareas en donde los usuarios presentaron frustración y problemas se debieron a la madurez lectora de los niños, ya que los niños que presentaron dificultades fueron los usuarios que tenían 7 años. Esto nos lleva a la conclusión que, tal como lo presentan los lineamientos generales, las actividades deben estar definidas por niveles orientadas a la madurez lectora de los usuarios y el especialista en dificultades en el aprendizaje es el que determinará la actividad que el niño debe realizar.



Gráfica #5: Análisis de los resultados del Recorrido Cognitivo de los Niños con Dislexia.

VII. GUÍA DE ESTILO PARA EL DISEÑO DE INTERFACES DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APOYO A LA REEDUCACIÓN DE LOS NIÑOS CON DISLEXIA

Luego de realizar la validación de la usabilidad de los lineamientos generales para el diseño de interfaces de sistemas interactivos para el apoyo a la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia a través del prototipo software desarrollado, hemos recopilado la información, recomendaciones y observaciones necesarias por parte de los usuarios del sistema para el refinamiento de dichos lineamientos y poder desarrollar por completo la *Guía de Estilo Orientada al Diseño de Interfaces de Sistemas*

Interactivos que Apoyen la Reeducación de las Dificultades en el Aprendizaje que Presentan los Niños con Dislexia.

El objetivo de esta guía de estilo es el de mantener una homogeneidad en los programas o sistemas diseñados para el apoyo a la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños y niñas con dislexia. Se pretende conservar una coherencia de todos los sistemas en cuanto a:

- Lineamientos psicopedagógicos
- Accesibilidad y usabilidad
- Estructura y diseño de los sistemas
- Cumplimiento de los estándares

Esta guía de estilo explica cómo cumplir con todos los puntos anteriores. Las principales características de esta guía son:

A. Orientada al diseño de sistemas interactivos utilizados por los especialistas en dificultades en el aprendizaje (DIFA) como apoyo a las técnicas de reeducación de las DIFA que presentan los niños con Dislexia

En el proceso de toda actividad educativa que se planifique para cualquier área del conocimiento, se utilizan diversos medios de enseñanza que apoyarán el trabajo del especialista o docente. Estos pueden ser desde láminas, títeres, cuentos, software educativos hasta otros materiales educativos y/o pedagógicos, que en plena armonía, se conjugan para que el especialista de cumplimiento a los objetivos propuestos y los niños se apropien de los conocimientos necesarios. Es por ello, que esta guía de estilo está orientada al diseño de interfaces de sistemas interactivos que tengan como objetivo apoyar al especialista en dificultades en el aprendizaje, junto con otras actividades y herramientas, en la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia.

El reeducador debe utilizar el sistema interactivo que se desarrolle a través de esta guía, como un apoyo o una actividad adicional a su planeamiento reeducativo. Por ello, el reeducador debe tener un instruccional programado para cada niño, dependiendo de las dificultades que éste presente que se hayan detectado durante el proceso de diagnóstico. En otras palabras, los especialistas serán los que guíen el uso del sistema interactivo (guía directa), ya que éste será el que determine la actividad que deberá realizar el niño y será el que interactúe con el menú de opciones del sistema.

B. Organizada por puntos de verificación divididos en prioridades

Esta guía de estilo está dividida por puntos de verificación utilizando niveles de prioridad. Estos niveles de prioridad se establecieron basándonos en los niveles de prioridad establecidos por la Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0) [16]. Los puntos de prioridad son los siguientes:

- ***Prioridad 1:*** Los diseñadores y desarrolladores de sistemas interactivos orientados a la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con

dislexia, **tienen** que satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios **encontrarán imposible acceder a la información** del sistema. Satisfacer este punto de verificación es un requerimiento básico para que algunos grupos puedan usar el sistema.

- **Prioridad 2:** Los diseñadores y desarrolladores de sistemas interactivos orientados a la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia, **deberían** satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios **encontrarán dificultades en el acceso a la información** del sistema. Satisfacer este punto de verificación eliminará importantes barreras de acceso del sistema.
- **Prioridad 3:** Los diseñadores y desarrolladores de sistemas interactivos orientados a la reeducación de las dificultades en el aprendizaje que presentan los niños con dislexia, **pueden** satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios **encontrarán alguna dificultad para acceder a la información** del sistema. Satisfacer este punto de verificación mejorará la accesibilidad del sistema.

VIII. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Secretaría Nacional de Ciencias y Tecnología (SENACYT), a la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), a la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS) y al Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (CIDITIC) por el apoyo brindado para hacer posible el desarrollo de la propuesta plasmada en este artículo.

REFERENCIAS

1. First, M., *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*2002, Estados Unidos: Masson. 1088.
2. Marqués, P., *El Software Educativo*. Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías, 1996: p. 119-144.
3. Galvis, A., *Evaluación de materiales educativos computerizados por juicio de expertos*. A. Galvis, Ingeniería de software educativo. Colombia. Universidad de los Andes, 2000.
4. Cataldi, Z., *Metodología de Diseño, Desarrollo y Evaluación de Software Educativo*, in *Facultad de Informática*2000, Universidad Nacional de La Plata: Argentina.
5. Marqués, P., *Programas didácticos: diseño y evaluación*. Universidad Autónoma de Barcelona, 1998.
6. Galvis, E. and O. Reyes, *Software Educativo para el Aprendizaje del Diseño de Interfaz de Materiales Educativos Computerizados*. Virtual Educa, 2005.
7. Vidal, M., F. Gómez, and A. Ruiz, *Software Educativos*. Educación Médica Superior, 2010. **24**(1): p. 97-110.
8. Rojas, L., *Necesidades Educativas Especiales*. Revista de Ciències de l'Educació, 2001: p. 201 - 222.
9. Aguilera, A., *Introducción a las Dificultades del Aprendizaje*2004, España: McGraw-Hill Interamericana de España.
10. Rodríguez, K., M. Díaz, and N. Quintero, *Herramienta Tecnológica para el tratamiento de las Dificultades en el Aprendizaje que Presentan los Niños y Niñas con Dislexia en Panamá*. Proceedings of the 2nd International Symposium on Innovation and Technology, 2011: p. 38-42.
11. Jiménez, J., M. Múnera, and P. Giraldo *Reeducación de Niños con Dislexia Utilizando Software Educativo*. Revista Iberoamericana de Infomática Educativa - RIBIE, 2004. **Vol. 1**.
12. Moreno, L., et al., *SICOLE: Diagnóstico y Tratamiento Computerizado de la Dislexia en Español*. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, 2004(24): p. 101-111.
13. Granollers, T., *MPlu+ a. Una Metodología que Integra la Ingeniería del Software, la Interacción Persona-Ordenador y la Accesibilidad en el Contexto de Equipos de Desarrollo Multidisciplinares*, in *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos*2004, Universidad de Lleida.
14. Lorés, J., *La Interacción Persona-Ordenador*2001: Asociación Interacción Persona-Ordenador.
15. Condemarin, M., *Hurganito: Ejercicios de Lectura y Escritura*. Vol. Quintra Edición,. 1976, Santiago, Chile: Editorial Universitaria.
16. World Wide Web Consortium, W.C., *Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG 1.0)*, 1999.



ÍNDICE DE AUTORES

Aguilar Ibáñez, Carlos F.	47	Paula, Regiane	25
Alanís, José D.	69	Peres, Anne	29
Andrade, Nickolas	9	Peres, Ricardo	29
Araujo Díaz, David	51	Prestes, Norberto	1
Bermúdez, Blanca	69	Quesada, Rafaela	20
Botelho, Fernando Rigo	119	Quintero Fuentes, Natividad	125
Botia Valderrama, Diego J. L.	112	Razzolini Filho, Edelvino	119
Capoano, Edson	35	Rodríguez Martínez, Kexy	125
Carnero, María Carmen	106	Ruiz Ledesma, Elena Fabiola	51; 63
Carvajal T., Aldrin	73	Sánchez, Juan José	80
Carvalho, Fabiano S.	103	Santoro, André	35
Contreras Cueva, Angélica Beatriz	93	Santos, Elaine	43
Correa, Lilian	5	Seixas, Bruno	39
Costa, Thiago	1	Silva, Débora	15
de la Torre F., Nohemy	73	Silva, José	1
Díaz Quintero, María de Jesús	125	Silveira, Isabel	43
Fernandes, Panmela	9	Trevisan, Ana	43
Fernández, Eugenio	80	Verdolini, Thais	39
Figueiredo, Afonso	1	Vicario, Borja	80
Franco, Roberto Ezequiel	86	Vivanco, Jesús Salvador	86
Garrini, Selma	1		
Gaviria Gómez, Natalia	112		
Guerra, Jorge C. C.	103		
Guimarães, Alexandre	5; 9; 15; 25; 29		
Hernández Contreras, Euler	47		
Hernández Rubio, Erika	47; 51; 63		
Hernández, José L.	69		
Jesus, Palloma	20		
Marciales-Vivas, G.	98		
Martins, Valéria	5; 9; 15; 20; 29; 39		
Méndez Segundo, Laura	57		
Meneses Viveros, Amilcar	63		
Moratilla, Antonio	80		
Moreira, Rogério	1		
Oropeza, Miguel Ángel	86		
Paieiro, Denise	35		
Palmeira, José N.	103		