



REVISTA INTERNACIONAL DE
TECNOLOGÍA,
CIENCIA
Y SOCIEDAD

VOLUMEN 5
NÚMERO 2

**REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA,
CIENCIA Y SOCIEDAD**

VOLUMEN 5, NÚMERO 2



REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD
<http://tecnociencia-sociedad.com/revistas/coleccion/>

Publicado en 2016 en Madrid, España
por Global Knowledge Academics
www.gkacademics.com

ISSN: 2530-4895

© 2016 (revistas individuales), el autor (es)

© 2016 (selección y material editorial) Global Knowledge Academics

Todos los derechos reservados. Aparte de la utilización justa con propósitos de estudio, investigación, crítica o reseña como los permitidos bajo la pertinente legislación de derechos de autor, no se puede reproducir mediante cualquier proceso parte alguna de esta obra sin el permiso por escrito de la editorial. Para permisos y demás preguntas, por favor contacte con <soporte@gkacademics.com>.

La REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD es revisada por expertos y respaldada por un proceso de publicación basado en el rigor y en criterios de calidad académica, asegurando así que solo los trabajos intelectuales significativos sean publicados.

REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD

Directores científicos

Roberto Feltrero, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España.
Karim Javier Gherab Martín, Universidad CEU San Pablo, Madrid, España.

Editores

Roberto Feltrero, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España.
Jesús Miguel Flores Vivar, Universidad Complutense, Madrid, España.
Karim Javier Gherab Martín, Universidad CEU San Pablo, Madrid, España.

Consejo editorial

Mario Biagioli, Universidad de California, Davis, EEUU.
Javier Echeverría, Ikerbasque, España.
Jean-Claude Guédon, Universidad de Montreal, Montreal, Canadá.
Silvia Lago Martínez, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
Lorenzo Magnani, Universidad de Pavia, Pavia, Italia.
Alfred Nordmann, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Alemania.
León Olivé, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México DF, México.
Carmen Salgado Santamaría, Universidad Complutense, Madrid, España.
Nicolay Samaniego Erazo, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
Langdon Winner, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, Nueva York, EEUU.

Índice

Sistema especialista de elaboração de cardápios nutricionais	179
<i>Demetrius Rogério Belai, Patrick Pedreira Silva, Elvio Gilberto da Silva, Larissa Pavarini da Luz</i>	
A releitura da privacidade: do “direito de ser deixado só” ao direito à autodeterminação informativa	185
<i>Kalline Carvalho Gonçalves Eler</i>	
El diagnóstico como tecnología “soft”: una propuesta para valorar la viabilidad de la gestión del conocimiento en entidades turísticas hoteleras	197
<i>Katia Franch León, Saray Cabreja Piedras</i>	
Un sistema informático de apoyo a los Estudios de Impacto Ambiental	205
<i>René Alain Crespo Ramos, Isyed de la Caridad Rodríguez Trujillo</i>	
El modelo de aprendizaje m-learning: La armonización entre el sistema educativo y las nuevas tecnologías emergentes	215
<i>Elizabeth Guevara Roa</i>	



Table of Contents

Expert System for Nutrition Management	179
<i>Demitrius Rogério Belai, Patrick Pedreira Silva, Elvio Gilberto da Silva, Larissa Pavarini da Luz</i>	
A New Understanding of Privacy: From the Right to Be Alone to the Informative Self-Determination	185
<i>Kalline Carvalho Gonçalves Eler</i>	
The Diagnosis as “Soft” Technology: a Proposal to Assess the Viability of Knowledge Management in Hotel Tourism Organizations	197
<i>Katia Franch León, Saray Cabreja Piedras</i>	
A Computer System to Support the Studies of Environmental Impact	205
<i>René Alain Crespo Ramos, Isyed de la Caridad Rodríguez Trujillo</i>	
The Learning Model M-learning: The Harmonization between Education System and New Emerging Technologies	215
<i>Elizabeth Guevara Roa</i>	



Sistema especialista de elaboração de cardápios nutricionais

Demitrius Rogério Belai, Universidade Sagrado Coração, Brasil
Patrick Pedreira Silva, Universidade Sagrado Coração, Brasil
Elvio Gilberto da Silva, Universidade Sagrado Coração, Brasil
Larissa Pavarini da Luz, Universidade Sagrado Coração, Brasil

Resumen: *A correta alimentação ajuda para uma vida saudável. O nutricionista é o profissional responsável pela manutenção de hábitos alimentares. Este trabalho visa desenvolver um software de auxílio ao nutricionista na montagem de um cardápio semanal utilizando regras de produção, busca em largura e programação linear. A programação linear é utilizada no cálculo das quantidades dos pratos, a busca em largura na combinação e as regras de produção na seleção dos pratos e validação dos cardápios. O software apresentado consegue gerar cardápios compatíveis com as necessidades básicas diárias de um indivíduo.*

Palabras clave: *sistema especialista, regras de produção, nutrição, inteligência artificial, busca, taco*

Abstract: *The good nutrition helps for a healthy life. The nutritionist is the professional responsible for maintaining the eating habits. This paper aims to develop a software that will help the nutritionist in assembling a weekly menu using production rules, breadth-first search and linear programming. Linear programming is used for calculating the amounts in dishes, the breadth-first search in combination and the production rules in the selection of dishes and validation of menus. The software presented is capable of generating valid menus, compatible with the basic daily needs.*

Keywords: *Expert System, Production Rules, Nutrition, Artificial Intelligence, Search, Taco*

Introdução

Alimentação é uma atividade indispensável para o homem. A correta alimentação ajuda para uma vida saudável. A má alimentação pode gerar diversos problemas como desnutrição, obesidade, diabetes mellitus, hipertensão entre outros. Para uma correta alimentação, faz necessário o nutricionista, profissional responsável pela manutenção de hábitos alimentares (Galisa et al., 2008).

A tarefa de montar cardápios, levando em conta as patologias e os hábitos de seus pacientes é uma tarefa difícil e requer muito trabalho por parte do nutricionista. Planejar um cardápio leva de trinta minutos a três horas (Marling et al., 1999). É necessário selecionar alimentos que compõem as necessidades nutricionais e as predileções do paciente e ainda atenda os hábitos e suas rotinas de modo que sua aceitação seja mais fácil. Um plano alimentar mal elaborado pode gerar resistência em sua aceitação ou desistência em um curto prazo. Esse tempo despendido poderia ser aproveitado, melhorando a qualidade do atendimento do profissional de nutrição, além de que evitaria erros gerados por trabalho repetitivo.

As necessidades nutricionais consistem nas recomendações do valor energético total (VET) expresso em calorias proporcionado pelos nutrientes energéticos proteínas, lipídeos e carboidratos (Galisa et al., 2008). Vitaminas e minerais também fazem parte das recomendações em casos específicos. Além disso, algumas substâncias encontradas em alimentos podem ser restringidas se necessário, como o caso do glúten e da lactose.

A computação pode facilitar o nutricionista a elaborar cardápios que atenda as necessidades nutricionais dos pacientes bem como as seus hábitos e predileções. As pesquisas na elaboração de cardápio utilizando computador foram iniciadas na década de 60. Balintfy (1964) usou a programação linear para a montagem de cardápios minimizando os custos ou maximizando a satisfação do cliente ou até mesmo ambos. Itens do cardápio eram pratos de receitas aceitas e não alimentos individuais, alcançando a palatabilidade. Além disso, tinha o controle de frequência dos alimentos para



preservar a variedade dos cardápios. Ele afirmou que somente um humano poderia julgar os cardápios, sendo assim elaborou a possibilidade de adequações manuais no cardápio gerado pelo sistema.

Eckstein (1967, apud Camargo, 1999) rejeitou a abordagem matemática para uma abordagem aleatória. Ela compôs cardápio com carne, amido, verduras, saladas, sobremesas, pão e bebidas. Cada categoria era preenchida com um item aleatório até que os critérios estabelecidos fossem satisfeitos.

Camargo (1999) propôs a criação de um sistema utilizando raciocínio baseado em casos para o diagnóstico nutricional e prescrição de planos alimentares para doenças degenerativas. Ela utilizou memória prototípica que compreende as categorias de riscos nutricionais.

Miotto (2006) criou um sistema de Web para acompanhamento de tratamentos nutricionais que utiliza raciocínio baseado em caso para recuperação de avaliações anteriores como base para novas prescrições. Como o sistema baseado na Web, permite que o paciente mantenha contato com os nutricionistas além das consultas de retorno.

O objetivo deste trabalho é construir um software para auxiliar o nutricionista a montar um cardápio semanal para um paciente de acordo com suas necessidades nutricionais e predileções, utilizando regras de produção, busca em largura e programação linear.

Tabela de composição de alimentos

Para a montagem de um cardápio levando em consideração os valores nutricionais é preciso o uso de uma tabela com a composição dos nutrientes de cada alimento.

Uma das tabelas disponíveis é a TACO (Taco, 2011), que possui uma versão em planilha eletrônica que pode ser facilmente importada em um banco de dados. Ela é formada pelos principais alimentos consumidos no Brasil e seus dados são para uma porção de 100 g.

Programação Linear

A Programação Linear é a parte dos estudos de pesquisa operacional que lida com problemas de otimização. Um problema de programação linear é constituído por uma função linear objetivo, na qual deve ser minimizada ou maximizada, e por um conjunto de restrições que podem ser equações ou inequações lineares.

Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial é “o estudo de como fazer computadores realizarem tarefas em que, no momento, pessoas são melhores” (Rich e Kight, 1991 apud Russell e Norvig, 2010). Segundo Luger (2004), as duas preocupações fundamentais em IA são a representação do conhecimento e a busca.

Os algoritmos de buscas são técnicas que permitem resolver um enigma testando as possibilidades até alcançar o objetivo esperado. Entre os algoritmos, destacam-se a busca em profundidade e a busca em largura. A escolha de uma destas técnicas depende do problema específico que se quer resolver (Luger, 2004).

Os Sistemas Especialistas são sistemas computacionais que reproduzem o conhecimento de um profissional de uma área do conhecimento (Kandel, 1992 apud Fernandes, 2008). Dentre as técnicas de representação do conhecimento estão raciocínio baseado em caso e raciocínio baseado em regras de produção.

Descrição do modelo de funcionamento do sistema

Observa-se que todo o processo de funcionamento da ferramenta está baseado no cardápio nutricional. Um cardápio é formado por uma lista de refeições, que por sua vez é formado por uma lista de pratos. Os pratos podem ser formados por um ou mais alimentos da tabela TACO como pode ser inclusive pratos industrializado onde já se tenha o valor nutricional associado.

No caso do primeiro, deverá ser informada para o sistema qual a proporção de cada alimento para compor esse prato. Além disso, o prato pode pertencer a uma categoria que caracteriza o seu

tipo: guarnição, prato principal, prato base, salada, bebida ou sobremesa. O cadastro dos pratos tem que ser realizado pelo nutricionista que é usuário do sistema.

Na montagem do cardápio, o nutricionista deverá informar ao sistema quais as necessidades nutricionais do paciente, tais como valores mínimo e máximo de calorias, lipídeos, proteínas, carboidratos entre outros, sendo somente obrigatório informar as calorias. O nutricionista deve informar também quais são as refeições que o paciente irá fazer (desjejum, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar, lanche da noite e ceia). O nutricionista também poderá especificar um tipo de prato ou um prato específico requerido nessa refeição. Também poderá especificar nas refeições qual a representatividade calórica para o total que deverá ser consumido diariamente.

Para selecionar os pratos, o cardápio terá em suas refeições slots que serão preenchidos com um prato cada. Um slot é uma posição ocupada por um prato dentro do cardápio. Quando especificado pelo nutricionista, um slot pode ser de um tipo específico de prato, então somente pratos desse tipo poderão preencher esse prato, ou ainda ter um prato fixo.

Para o preenchimento das refeições com pratos, é utilizada a busca em largura. Dado o cardápio indicado pelo nutricionista, o sistema começará a busca. As ações possíveis da busca são colocar um prato em um slot ou adicionar um slot em uma refeição. A busca dá por exaustão, encontrando todas as possibilidades.

Na validação das necessidades nutricionais de um cardápio, o sistema utiliza programação linear para determinar se existe alguma combinação de quantidade dos pratos que satisfaça a restrições nutricionais. Caso não haja, o sistema descartará esse cardápio.

Quando o cardápio atender essas necessidades, o sistema calculará a quantidade mínima e máxima de cada prato de acordo com as restrições nutricionais.

As quantidades são números discretos – inteiros – e são referentes a uma unidade de medida cadastrada para esse prato pelo nutricionista. As unidades de medida podem ser, por exemplo, uma xícara, uma colher, um copo entre outros. Quando uma medida for associada a um determinado prato, deve ser informada a quantidade em gramas do prato para esta medida.

Um sistema de busca não é representação de comportamento inteligente por si só (Luger, 2004). Para ter comportamento inteligente, o sistema utiliza de regras de produção. Essas regras atuam na montagem de um cardápio, na seleção dos pratos e na checagem do cardápio. Na montagem do cardápio, as regras podem definir o que ficou omissso pelo nutricionista, como a quantidade de refeições, os tipos de alimentos e a representatividade calórica em cada refeição. Na seleção dos pratos, as regras podem definir qual prato pode compor um slot. Na validação, pode checar se o cardápio é harmônico e se atende a hábitos regionais.

As regras também podem ser específicas para um paciente, quanto a uma patologia ou um gosto particular, ou para pacientes alérgicos a lactose ou vegetarianos. Nesse caso, as regras podem ser selecionadas sobre demanda.

No final do processo de busca, tem que ser selecionados os cardápios válidos para compor a semana. Nesse processo deve ser checado se o cardápio não se encontra repetitivo para que preserve a variabilidade dos pratos.

Resultados

Para analisar o software, foram realizados diversos testes na busca de um cardápio contendo três refeições (Desjejum, Almoço e Jantar) com o mínimo de 200 kcal e máximo de 300 kcal, mínimo de 400 kcal e máximo de 500 kcal, e mínimo de 300 kcal e máximo 400 kcal para as refeições respectivamente. A este cardápio foi associada à restrição de proteína, mínimo de 30 g e máximo de 45 g, de carboidratos, mínima de 110 g e máximo 180 g, e de fibra, mínimo de 15 g e máximo de 30 g. No Desjejum foi fixado um slot com Leite e um slot com a categoria Pão.

Para obter os resultados, foram cadastrados 24 pratos, distribuídos em 18 categorias. Também foram cadastradas 31 medidas para a utilização nos pratos. Adicionalmente foram consideradas 20 regras de produção no sistema. Na utilização no software para a montagem do cardápio, notou-se que o número de combinações possíveis para este cardápio diário é de 39.270.000, resultando em um longo processo de busca. Por causa disso, foi cadastrada uma nova categoria, na qual foram colocados cinco

pratos, e uma nova regra de produção que retira estes pratos da lista de pratos válidos. Assim, a mesma pesquisa formava 66.15 combinações possíveis, um patamar aceitável para a realização dos testes.

As regras de produção filtraram os pratos para as refeições Desjejum, Almoço e Jantar, selecionando respectivamente 7, 12, 12 para compor estas refeições respectivamente dos 19 pratos que estavam ativos. O total de combinações possíveis para o Desjejum seria de $27 = 128$, mas com as regras e a programação linear apenas 7 foram colocados como válidos. Da mesma forma, o Almoço e o Jantar teriam um total de $212 = 4096$, mas o sistema selecionou apenas 126 para o Almoço e 105 para o Jantar. A combinação total de cardápios diários válidos seria, então, $7 \times 126 \times 105 = 92.610$. Da mesma forma as regras e a programação linear filtraram o total para 66.150 cardápios diários válidos. Assim, o sistema então procura a primeira ocorrência de um cardápio semanal válido em o seu espaço de busca.

Além disso, as regras de produção e a programação linear apresentaram tempo diferenciado no processamento. Quando executada a pesquisa com as regras de produção de checagem de cardápio desativadas e sem restrições nutricionais no cardápio, a busca com os 19 pratos demorou 8,7 segundos. Já ativando as regras e pesquisando sem nenhuma restrição nutricional o tempo gasto foi de 18,5 segundos. Já especificando as restrições nutricionais o software levou 56 segundos. O mesmo teste aplicado a 20 pratos, resultando em um número de combinações de 478.500, apresentou como tempo gasto respectivamente 35 segundos, 91 segundos e 5,5 minutos. A aplicação do mesmo teste com 21 pratos não foi possível, já que o total de combinações possíveis seria de 3.455.820, excedendo a quantidade de memória da aplicação, que era de 2.560 MiB. Caso a taxa de crescimento do tempo se mantivesse constante, é possível estimar que o tempo gasto, neste caso seria de aproximadamente 2,3 minutos, 7,4 minutos e 32,4 minutos, respectivamente.

O cardápio resultante, sem as suas quantidades definidas é apresentado na Figura 1.

Figura 1: Resultado da busca

<i>Domingo</i>	<i>Segunda-feira</i>	<i>Terça-feira</i>	<i>Quarta-feira</i>	<i>Quinta-feira</i>	<i>Sexta-feira</i>	<i>Sábado</i>
<i>Desjejum</i>	<i>Desjejum</i>	<i>Desjejum</i>	<i>Desjejum</i>	<i>Desjejum</i>	<i>Desjejum</i>	<i>Desjejum</i>
Leite	Leite	Leite	Leite	Leite	Leite	Leite
Pão Caseiro	Pão Caseiro	Pão Caseiro	Pão francês	Pão francês	Pão Caseiro	Pão francês
<i>Almoço</i>	Abacaxi	Banana	Abacaxi	<i>Almoço</i>	Abacaxi	<i>Almoço</i>
Feijão cozido	<i>Almoço</i>	<i>Almoço</i>	<i>Almoço</i>	Feijão cozido	<i>Almoço</i>	Feijão cozido
Salada de Legumes	Feijão cozido	Feijão cozido	Frango grelhado	Carne moída	Frango grelhado	Carne moída
Carne moída	Salada de Legumes	Salada de Legumes	Feijão cozido	Batata cozida	Feijão cozido	Batata cozida
Batata cozida	Batata cozida	Carne moída	Batata cozida	Peixe frito	Ovo frito	Alface
Costela assada	Costela assada	Batata cozida	Costela assada	Pimentão	Salada de Legumes	Peixe frito
Arroz cozido	Arroz cozido	Costela assada	Alface	Arroz cozido	Batata cozida	Arroz cozido
<i>Jantar</i>	<i>Jantar</i>	Alface	Pimentão	<i>Jantar</i>	Arroz cozido	<i>Jantar</i>
Salmão grelhado	Frango grelhado	Arroz cozido	Arroz cozido	Frango grelhado	<i>Jantar</i>	Feijão cozido
Feijão cozido	Feijão cozido	<i>Jantar</i>	<i>Jantar</i>	Salmão grelhado	Salmão grelhado	Salada de Legumes
Salada de Legumes	Salada de Legumes	Feijão cozido	Salmão grelhado	Feijão cozido	Feijão cozido	Carne moída
Batata cozida	Carne moída	Ovo frito	Feijão cozido	Salada de Legumes	Salada de Legumes	Batata cozida
Alface	Batata cozida	Batata cozida	Ovo frito	Batata cozida	Batata cozida	Alface
Pimentão	Pimentão	Alface	Salada de Legumes	Pimentão	Arroz cozido	Pimentão
Arroz cozido	Arroz cozido	Arroz cozido	Batata cozida	Arroz cozido		Arroz cozido
			Pimentão			
			Arroz cozido			

Fonte: Próprio autor, 2012.

Para avaliar qualitativamente o software, os cardápios gerados foram submetidos a um profissional nutricionista. De acordo com o profissional, os cardápios gerados apresentaram as necessidades básicas diárias de um indivíduo, com pratos variados durante a semana, composto com frutas, legumes, saladas e carnes diferentes.

Conclusão

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um software para auxiliar o profissional nutricionista na montagem de cardápios nutricionais que atendessem as necessidades dos pacientes bem como suas predileções. O software desenvolvido conseguiu apresentar tais características.

Os algoritmos de busca em largura implementados atenderam ao esperado, ao explorar exaustivamente o espaço de busca. A programação linear e as regras de produção funcionam para o que foi proposto, auxiliando na montagem de uma lista de cardápios válidos.

Uma limitação deste trabalho foi o número de cardápios válidos que eram gerados, mesmo com a execução das regras de produção e programação linear. Isso resultou em um espaço de busca grande que levaria muito tempo para ser processado ou até mesmo se apresentando inviável, em algumas situações, por conta do limite de memória. A viabilidade para essas situações está, portanto, atrelada a um aumento significativo de memória no hardware utilizado durante o processamento.

Como sugestões para trabalhos futuros pode-se destacar a utilização de um algoritmo de busca heurística ao invés de busca cega, buscando apenas combinações que seriam válidas.

REFERÊNCIAS

- Balintfy, J. L. (1964). Menu planning by computer. *Communications of the ACM*, 7(4), pp. 255–259.
- Camargo, K. G. (1999). Inteligência artificial aplicada à nutrição na prescrição de planos alimentares. *Mestrado em engenharia de produção*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Fernandes, A. M. d. R. (2008). Inteligência Artificial. VisualBooks, Florianópolis.
- Galisa, M., Esperança, L., Sá, N. (2008). Nutrição - Conceitos e Aplicações. São Paulo: M.BOOKS.
- Luger, G. F. (2004). Inteligência artificial. São Paulo: Bookman.
- Marling, C. R., Petot, G. J.; Sterling, L. S. (1999). Integrating case-based and rule-based reasoning to meet multiple design constraints. *Computational Intelligence*, 15(3), pp. 308–332.
- Miotto, M. (2006). Programação alimentar utilizando RBC. *Ciência da computação, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar*, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.
- Russell, S. J., Norvig, P. (2010). Artificial Intelligence. *Prentice Hall Series in Artificial Intelligence*. Prentice Hall.
- Taco (2011). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. *NEPA - UNICAMP*, Campinas, 4 edition.

SOBRE OS AUTORES

Demétrius Rogério Belai: Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Sagrado Coração (2012).

Patrick Pedreira Silva: Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (2003) e mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos (2006). Trabalha atualmente como professor na Universidade Sagrado Coração (USC), onde é coordenador do Bacharelado e da Licenciatura em Ciência da Computação. Já lecionou nas seguintes instituições: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR) e Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Artificial, atuando principalmente nos seguintes temas: Sumarização Automática, Processamento de Língua Natural, Recuperação de Informação e Ontologias.

Elvio Gilberto da Silva: Possui graduação em Análise de Sistemas pela Universidade do Sagrado Coração (1999), mestrado em Programa de Pós Graduação Em Ciência da Computação pelo Centro Universitário Eurípides de Marília (2004) e doutorado em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2009). Atualmente é administrativo acadêmico da Universidade do Sagrado Coração e professor adjunto ii da Universidade do Sagrado Coração. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de Software, atuando principalmente nos seguintes temas: informática, internet, educação, inclusão digital e moodle.

Larissa Pavarini da Luz: Possui graduação em Bacharelado em Ciência da Computação pelo Centro Universitário Eurípides de Marília (2003) e Mestrado em Ciência da Computação pelo Centro Universitário Eurípides de Marília (2006). Atualmente é professora da Faculdade de Tecnologia de Garça - FATEC do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Realidade Virtual, atuando principalmente nos seguintes temas: Interação Humano Computador, Jogos Eletrônicos, Deformação, Estereoscopia. Possui também experiência na área de Banco de Dados e linguagens de programação em banco de dados, Sistema de Informação, Linguagens de Programação e Business Intelligence.

A releitura da privacidade: do “direito de ser deixado só” ao direito à autodeterminação informativa

Kalline Carvalho Gonçalves Eler, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil

Resumo: No universo das sociedades tecnologicamente avançadas, o respeito à privacidade como direito fundamental apresenta-se como uma exigência cada vez mais urgente, visto que o direito à privacidade, no sistema atual de direitos fundamentais, revela-se essencial à própria dignidade humana. Urge, nesse contexto, a necessidade de se perquirir acerca da construção de um novo constitucionalismo do espaço eletrônico, no qual a proteção da privacidade venha a se constituir em um direito essencial na consolidação da identidade social, e, portanto, da dignidade social. A tecnologia, apesar de possibilitar a construção de uma esfera privada diversificada, paradoxalmente, a torna mais vulnerável a partir do momento em que sua exposição torna-se constante. Justifica-se, assim, a necessidade de um maior fortalecimento da proteção jurídica da privacidade a fim de que o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana seja efetivamente concretizado. O objetivo precípua deste trabalho está em buscar uma nova valoração humana, social e jurídica das inovações científicas e tecnológicas utilizadas pelas instituições públicas e privadas, tendo-se por imperativo a igual dignidade social. Para persecução deste fim, foi adotada a metodologia do Direito Civil Constitucional, tomando-se por marco teórico a privacidade na sociedade de vigilância, tema objeto de profundos estudos do jurista italiano Stefano Rodotà.

Palavras chave: dignidade, privacidade, tecnologia

Abstract: In the universe of technologically advanced societies, the respect for privacy as a fundamental right presents an increasingly urgent requirement, whereas the right to privacy, in the current system of fundamental rights, it is essential to human dignity. It is urgent, in this context, to inquire about the construction of a new constitutionalism of the electronic space in which privacy protection will constitute an essential right in the consolidation of social identity, and therefore, social dignity. The technology, despite allowing the construction of a private sphere more diversified, paradoxically, becomes more vulnerable in the moment as its' exposure becomes constant. It justifies the growing need for a further strengthening of the legal protection of privacy so that the Principle of Human Dignity is effectively implemented. The primary objective of this research is to seek a new valuation of human, social and juristic scientific and technological innovations used by public and private institutions, having as imperative the equal social dignity. To attain this end, it will be adopted the Civil Constitutional Law's methodology, taking as theoretical framework privacy in surveillance society, an object theme of deep studies by the Italian jurist Stefano Rodotà.

Keywords: Dignity, Privacy, Technology

Introdução

A liberdade hoje é desafiada por muitas intenções e técnicas que se destinam à construção de uma sociedade de vigilância. Para afastar esse risco, são necessárias estratégias institucionais adequadas que venham assegurar a privacidade nessa sociedade cada vez mais tecnológica.

A privacidade, contudo, não pode continuar sendo encarada pelo conceito tradicional cunhado por Warren e Brandeis (1890) do “direito de ser deixado só”, antes, em consonância com a atual sociedade da informação, precisa ser vista como o direito à autodeterminação informativa.

A proteção de dados constitui, atualmente, um dos aspectos mais significativos da liberdade individual. Tendo isso em vista, objetiva a presente dissertação fornecer instrumentos valorativos para que o tratamento de dados pessoais considere o novo conceito integral de pessoa, que se manifesta pela sua identidade social e individual; pelo seu corpo físico e eletrônico.



A infraestrutura informativa é parte indispensável da organização da sociedade. Contudo, ao lado do acesso aos dados pelas mais variadas tecnologias, sem mitigar a liberdade, torna-se necessário permitir o controle por parte do cidadão, chegando-se, assim, ao equilíbrio desejável que privilegia a dignidade da pessoa humana.

Dignidade, privacidade e sociedade tecnológica

Na Europa, no início do século XX, instaurou-se o desenvolvimento gradativo de uma época marcada pela insegurança e incerteza, mas também por profunda transformação.

A incerteza trouxe benefícios, pois veio a conscientizar-nos, a partir dos fatos ocorridos no século XX, que o desenvolvimento tecnológico pode levar à completa destruição da espécie humana e do planeta.

A consciência da crise levou às necessárias transformações, em que se reconhece a tutela, pelo Direito, de valores existenciais, alterando-se a tábua axiológica vigente. É o início de uma nova consciência ética e moral.

Em razão dessa conjuntura histórica, a pessoa passa a ser o centro do ordenamento jurídico e se torna um cânone interpretativo havendo, restando positivado o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana na maioria das Constituições¹ do pós 2ª Guerra Mundial.

Na nova ordem constitucional, a pessoa humana passa a centralizar os institutos jurídicos, na medida em que o ser é valorizado. Atribui-se prioridade às situações jurídicas não-patrimoniais.

De fato, a nova ordem constituída, caracterizada pela "constitucionalização" da pessoa, isto é, pela transposição, ao nível das liberdades constitucionais, dos direitos relacionados à pessoa humana, resultou em uma mudança significativa no conteúdo e estrutura do Direito Civil (Marini, 2005); uma verdadeira crise de paradigmas, pois, tornou-se imprescindível a sua reconstrução e revalorização, cedendo o modelo proprietário lugar a um outro modelo baseado no livre desenvolvimento da pessoa.

Apesar de ser possível a dedução de certa proteção da pessoa humana dos textos constitucionais mais antigos que tutelavam as liberdades fundamentais, estas se vinculavam à liberdade de contratar e de exercer as faculdades do direito de propriedade sem interferência do Estado. Não havia uma real proteção da pessoa e dos valores que lhe são indispensáveis.

A partir da Constituição Federal de 1988, a tutela que era oferecida, pelo Código Civil, ao indivíduo, passa a ser oferecida à dignidade da pessoa humana, sendo tal princípio elevado à condição de fundamento da República Federativa do Brasil.

Rompe-se com o direito civil cujo fundamento axiológico encontrava-se nos valores individualistas codificados, impondo-se uma nova compreensão da pessoa humana a partir da sua dignidade. Torna-se, assim, ultrapassada a doutrina tradicional que apenas identificava a pessoa com o sujeito de direito, construção abstrata do Direito, e como mero detentor de um patrimônio.

Neste sentido técnico-jurídico formal, a noção de pessoa não coincide com a noção de ser humano, resultando tal estrutura em verdadeiro desprestígio da pessoa humana, pois reduzida a simples elemento da relação jurídica (Meirelles, 1998).

Os valores pessoais e existenciais não encontram correspondência na abstração de uma figura que o sistema pretende como pessoa, como sujeito de direito que reproduz a lógica do mercado, tornando-se necessário repensar a personalidade humana para que seja reconhecido um conteúdo onto-axiológico inerente a esse conceito.

¹ O primeiro momento histórico em que a dignidade da pessoa humana foi recepcionada como princípio constitucional foi na Carta Constitucional da República Alemã de 1949. *Art. 1º. (proteção da dignidade da pessoa humana) A dignidade da pessoa humana é inviolável. Todas as autoridades públicas têm o dever de a respeitar e proteger.* Constata-se que a partir do marco histórico do texto constitucional alemão, a constitucionalização da dignidade da pessoa humana enquanto princípio arraigou-se a várias constituições contemporâneas. A história do constitucionalismo brasileiro, entretanto, não acompanhou de imediato essa transformação, pois, embora sejam encontradas algumas manifestações constitucionais destinadas a proteger a pessoa humana, tal proteção, antes de 1988, era restrita à defesa da liberdade individual, e, meramente formal. Convém trazer a título de exemplo a edição do Ato Institucional nº. 5, no ano de 1968, época da ditadura militar que, ao fundamentar a defesa do regime institucionalizado, dispôs ser o mesmo baseado na liberdade e no respeito à dignidade da pessoa humana.

A realidade ôntica da pessoa humana tem primazia sobre qualquer construção técnico-formal, precedência assegurada pela ordem constitucional pátria. A proteção constitucional é dirigida à dignidade da pessoa, considerada em todas as suas dimensões.

Portanto, atenta contra a Dignidade Humana tudo o que reduz a pessoa à condição de objeto. “As coisas tem preço; as pessoas, dignidade” (Moraes, 2010b, p.81), daí essa exigência de jamais instrumentalizar o homem para se alcançar quaisquer fins. Por conseguinte, as leis, que são fruto da razão prática, devem, necessariamente, se preocupar com a realização do valor da Dignidade Humana.

Algumas interferências estatais revelam-se excessivas e, não obstante o objetivo inicial de otimizar a proteção do ser humano através da criação de circunstâncias favoráveis à construção da identidade individual, restringem a liberdade e autonomia, sem que, nesse caso, a limitação se dê comprovadamente em favor de interesses solidaristas.

Há casos em que a restrição inaceitável não vem de uma lei propriamente, mas de uma iniciativa do poder público ainda dentro do contexto do Estado promocional. Seria o caso da instalação de câmeras de vídeo em vias públicas com fins de garantir a segurança. É certo que segurança é um dos pressupostos fáticos de exercício da autonomia, porém, a vigilância excessiva pode gerar uma restrição inaceitável em liberdades elementares, além de danos na identidade individual e coletiva.

Cita-se como exemplo o caso recente do brasileiro Jean Charles de Menezes que foi assassinado na estação de Stockwell, no metrô de Londres, em 22 de julho de 2005, pela polícia, depois de ser confundido com o terrorista etíope, um dos autores dos ataques fracassados no dia anterior na capital britânica.

Os indivíduos estão cada vez mais transparentes, o princípio da presunção de inocência dá lugar à política do “cidadão transparente” (Moraes, 2010a). Disso resulta situações como o aumento dos chamados “furto de identidade”, principalmente o furto de impressões digitais, cuja substituição se torna impossível, acarretando, não somente um dano individual, mas também um dano social ante a difusão massiva desse sistema e a solução que se impõe nesses casos, qual seja, a exclusão total de todos os sistemas baseados em impressões digitais.

Casos recentes como o furto de informações pessoais, incluindo nomes, endereços e dados do cartão de crédito, de milhões de usuários do PlayStation Network (serviço oferecido pela Sony) em 2011 e o furto de dados de países como Estados Unidos, China e Japão pelo grupo de hackers TeamGhostShell em 2012 demonstram que aos cidadão deve ser conferido o direito de exercer um controle direto sobre aqueles sujeitos cujas informações fornecidas permitem a expansão de uma nova forma de poder – o poder fundado na informação.

Diante dessa realidade, Rodotà (2008) adverte que a simples disponibilidade de uma tecnologia não legitima todas as suas formas de utilização, pelo contrário, elas devem ser avaliadas com base em valores diferentes daqueles fornecidos pela própria tecnologia. Em se tratando da liberdade pessoal, da integridade e da dignidade, não se pode aceitar que a necessidade de segurança ou o objetivo da eficiência se sobreponham acima de quaisquer outras considerações. A análise genérica de custos e benefícios não é suficiente, antes princípios como os já citados devem sobressair de modo a impedir que a necessidade de segurança prevaleça em todos os casos.

Mister, primeiramente, defender a pessoa em todas as suas dimensões, pois somente com esta preocupação é que será possível defender e manter os valores fundamentais dos sistemas democráticos, que não podem ser limitados ou sacrificados sem o risco de se aproximar de perigosas tentações de caráter totalitário (Rodotà, 2004). A constitucionalização da pessoa, da privacidade deve-se, então, ao fato de que tal núcleo constitui a base essencial para a construção de uma sociedade democrática e marca os limites que um Estado democrático não pode atravessar quando se trata de controlar e condicionar a existência de seus cidadãos (Marini, 2005).

Restrições a direitos privados, em virtude da proteção de interesses públicos, devem ser consideradas com cautela, visto que podem implicar em uma flexibilização de direitos essenciais à democracia. Por ser um direito fundamental, as limitações ao direito à privacidade somente podem ser consideradas legítimas nos casos de conflito com outros direitos da mesma categoria, logo, igualmente fundamentais.

As flexibilizações, conforme a ideia habermasiana de cooriginariedade, precisam estar voltadas a um ganho maior de autonomia. A partir do momento em que se compreende a existência de um único conceito de autonomia, que pode ter seu exercício concretizado por diferentes vias: a pública ou a privada, percebe-se que não há prevalência da autonomia pública sobre a autonomia privada ou vice-versa.

A ideia de cooriginariedade apresenta uma noção de autonomia intersubjetiva que permite uma nova compreensão acerca dos limites da liberdade. As limitações às possibilidades de ação de um indivíduo, ou seja, restrições a direitos privados, não podem ser consideradas como um obstáculo do agir autônomo, mas manifestações desse mesmo agir, em um contexto mais amplo que considera a existência do outro e de uma coletividade.

Urge, portanto, uma reflexão mais profunda acerca da necessidade de atenção e cautela no implemento de dispositivos de segurança que possam vir a agredir a privacidade do cidadão, especialmente no tocante à utilização massiva de câmeras de vigilância.

Observa-se uma identificação da ideia de segurança com o significado de vigilância de tal modo que os produtos destinados à vigilância tais como câmeras, sistemas de identificação e monitoramento via-satélite, são tidos como equipamentos de segurança.

Essa equiparação da vigilância com a segurança torna-se imprescindível para sua aceitação vez que a segurança se apresenta como um dos bens de consumo mais prezados na atualidade. Vive-se sob a égide do medo e da insegurança, a qual não se refere apenas à integridade física e moral dos indivíduos, mas, de forma geral, à própria configuração política e econômica do planeta. Esse clima de medo constante promove a aceitação do controle preventivo generalizado como nova normalidade da existência humana (Bauman, 1998).

Nas sociedades de vigilância, não há possibilidade de desenvolver, autonomamente, a personalidade e a consciência de si-mesmo, pois a plena autonomia só se verifica nas sociedades nas quais as escolhas da vida não são condicionadas por pressões públicas ou por qualquer outra fonte externa e distante do indivíduo.

Não é possível construir uma identidade sendo constantemente vigiado, pois o “olhar invisível” introjeta, progressivamente, naquele que é vigiado, um modo de ser alheio ao seu próprio eu. O poder disciplinar não destrói o indivíduo, ao contrário, ele o fabrica (Foucault, 2011).

A vigilância, ao se transferir do excepcional para o cotidiano, resulta na produção de “perfis” individuais. Todos são iguais, visto que todos são controlados e agrupados de acordo com o perfil identificado. Uma igualdade perante o Estado que fere a dignidade, nega a liberdade e mortifica a democracia.

A elaboração e a difusão desses perfis individuais podem gerar formas acentuadas de discriminação das pessoas que não correspondem ao modelo geral, provocando um aumento da estigmatização dos comportamentos desviantes e a penalização das minorias. A preferência pelos comportamentos “conformes” aos perfis historicamente predominantes cria um obstáculo ao pleno desenvolvimento da personalidade o que, conseqüentemente, paralisa ou torna mais difícil a criação de novas identidades coletivas, em evidente prejuízo para a dinâmica social e para organização democrática (Rodotà, 2008).

Percebe-se que as tecnologias de vigilância, cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, exibem-se de forma inquestionável pela grande vantagem de se obter segurança pública. Prima-se, atualmente, pela vigilância e pelo controle, buscando uma suposta segurança que nunca parece ser alcançada.

Há uma banalização da vigilância e uma aceitação da sua presença como algo bom e desejável o que se nota a partir das mensagens transmitidas pelos anúncios que se proliferam nas lojas, bancos e em vários espaços públicos e privados. A título exemplificativo, Moraes (2010a, p.143) destaca que o Conselho Nacional da Informática e das Liberdades (CNIL) da França informou que há mais de 30 mil câmeras espalhadas em Paris. Na Inglaterra, esse número é ainda mais ampliado. Estima-se que haja 4,2 milhões, um total de 14 câmeras por pessoa.

Nesse movimento, a sociedade, ao incorporar a normalidade da presença dos múltiplos dispositivos de vigilância, torna-se, progressivamente, enfraquecida, no que tange às percepções ligadas à perda da privacidade e do controle exclusivo do próprio corpo, limitando direitos fundamentais essenciais à identidade pessoal e social. Verifica-se, então, uma tendência perigosa à perda de direitos fundamentais,

como intimidade, privacidade, identidade, em suma, uma violação silenciosa à dignidade da pessoa humana, cujas consequências são danosas face às conquistas daqueles direitos.

Rodotà (2004) emprega o termo “mitridatismo social” para se referir a essa difusão dos “mecanismos de segurança” e do recurso à biometria para além das situações de estrita necessidade que ameaça tolher progressivamente aos cidadãos a sensibilidade necessária para dar-se conta dos riscos à sua liberdade pessoal.

Há um gradativo assujeitamento da sociedade e um esvaziamento das forças de atuação contrária às regras instituídas. Emerge, assim, uma armadilha perigosa para os próprios indivíduos, pois ao consentirem silenciosamente com os dispositivos de vigilância, não vislumbram que, por outro lado, essas invasões constantes em sua esfera de privacidade acabam por desapropriá-los de seu espaço de construção de identidade e, conseqüentemente, do valor dignidade que lhes é devido (Aieta, 1989).

Atrelado à perda de direitos, que requerem ser minimamente ponderados –dignidade, privacidade, segurança, tecnologia–, há que se atentar para o fato de prováveis alterações no comportamento das pessoas, diante de perda considerável de liberdade, bem como na falta de controle efetivo em face de danos na identidade social e na integridade psíquica de uma pessoa.

Em um contexto de vigilância contínua, o ser humano é compreendido como um mero consumidor, alguém cada vez mais fragilizado, destituído de seus direitos e necessidades, em suma de sua humanidade. Além disso, ao internalizar e reproduzir a vigilância, o indivíduo torna-se também vigilante, a ponto de se observar e de exercer a vigilância sobre e contra si mesmo (Foucault, 2011), ficando cada vez mais incapacitado para confiar e formar vínculos com o outro, resultando em uma clara violação, não somente à identidade individual, mas também à identidade social. Como consequência, encontramos um ser humano solitário, atomizado e, portanto, ainda mais frágil em relação ao poder que o vigia.

A exacerbada publicização dos espaços privados e a conseqüente exposição contínua a olhos desconhecidos e indesejados afetam os comportamentos individuais e coletivos. Uma vez consciente acerca do olhar observador da câmara, o indivíduo acaba por reduzir sua espontaneidade e sua liberdade de ação. Por outro lado, com a diminuição dos espaços livres de controle, cresce a tendência de se trancar em casa, e de defender sempre com maior ferocidade este último espaço privado, que, todavia, está cada vez menos protegido das técnicas de vigilância (Rodotà, 2008).

É neste quadro que se torna ainda mais essencial a garantia da construção da esfera privada, cujo núcleo componente é representado pelas raízes da pessoa dentro de uma rede complexa de relações e convenções sociais - necessária para o indivíduo garantir o controle sobre o seu próprio comportamento, opiniões, preferências e informações pessoais.

A tecnologia, apesar de possibilitar ao indivíduo assumir várias identidades ao mesmo tempo, como acontece no caso do ciberespaço, ou ficar anônimo; não conseguiu criar um espaço para a construção livre da identidade, vez que com a dispersão de dados constitutivos da pessoa, multiplicaram-se os fenômenos de discriminação, impedindo a completa realização da pessoa (Marini, 2005). Apesar de possibilitar a construção de uma esfera privada mais diversificada, a tecnologia, paradoxalmente, a torna mais vulnerável a partir do momento em que sua exposição passa a ser constante. Disso, emerge a necessidade crescente de um maior fortalecimento da proteção jurídica da privacidade a fim de que o Princípio da Dignidade da Pessoa Humana seja efetivamente concretizado.

Hoje, o avanço tecnológico está intimamente vinculado aos meios de aquisição de poder e carece de construções valorativas, ante aos custos que possa causar à manutenção de direitos aclamados como fundamentais, tais como o direito à privacidade. Os avanços tecnológicos tem assumido um papel de “vilão” na sociedade, representando para muitos, o perigo de um novo Leviatã (Aieta, 1989).

A tecnologia, todavia, não deve ser um problema, mas sua presença deve ser construída a partir do diálogo, da intersubjetividade, a fim de que a técnica que não venha representar uma perda na identidade. De igual forma, a privacidade não é um obstáculo, antes se apresenta como a via pela qual as inovações científicas e tecnológicas podem legitimamente entrar em nossa sociedade e em nossas vidas.

A exigência de segurança pública não pode ser aceita como justificativa para a redução da privacidade a formas incompatíveis com as características próprias de uma sociedade democrática. Neste contexto, pode-se indagar se não seria o caso de considerar o *habeas data*² como um verdadeiro *habeas corpus* na sociedade moderna tecnológica tendo em vista que a liberdade de locomoção pode ser violada na dimensão eletrônica, sendo, assim, imperioso tutelar o corpo eletrônico. Ressalta-se, contudo, que esse instrumento, da forma como previsto, apenas é passível de utilização no âmbito público, restando inadequado ao âmbito privado. Aponta-se, então, para a necessidade de discutir propostas idôneas que permitam um controle efetivo da circulação de dados pessoais fornecidos, principalmente, para transações econômicas cotidianas.

A reinvenção da privacidade: o direito à autodeterminação informativa

Tendo em vista a problemática acima apresentada, Rodotà questiona:

É somente um homem transparente, flexível, controlado, “mitridatizado”, aquele que encontramos no final provisório deste caminho? Ou então uma pessoa munida de novos poderes, cada vez mais consciente, um sujeito social reforçado pela presença de uma autoridade que está ao seu lado? (Rodotà, 2008, p.292)

O autor considera ser a proteção dos dados o mais expressivo direito fundamental da condição humana contemporânea. Para o autor, a proteção dos dados contribui para a constitucionalização da pessoa, e por isso urge atribuir-lhe uma nova compreensão a fim de que essa proteção seja tomada como um instrumento essencial para o desenvolvimento livre da personalidade.

No cenário de inovações tecnológicas, o *habeas corpus* deve ser tomado do corpo físico para o corpo eletrônico, visto que a liberdade de locomoção da pessoa é também violada em sua dimensão eletrônica, segundo a nova concepção conferida ao respeito ao corpo humano (corpo físico e corpo eletrônico).

O corpo eletrônico, o conjunto de nossos dados, é objeto de um controle cada vez mais agressivo que precisa ser repensado de acordo com valores ético-jurídicos a fim de que se possa tutelar aspectos essenciais da personalidade.

É nesse contexto que Rodotà (2008) reivindica a autonomia do indivíduo na sociedade de informação e propõe um novo conceito de privacidade: da definição histórica de Warren³ do “direito de ser deixado só” para o “direito à autodeterminação informativa”, conceito que engloba o direito de manter o controle sobre as próprias informações; o direito de escolher aquilo que será revelado; direito ao esquecimento, em resumo, o direito de determinar a maneira de construir a própria esfera particular.

O nascimento da privacidade está associado historicamente à desagregação da sociedade feudal, na qual os indivíduos eram todos ligados por uma complexa série de relações que se refletiam na própria organização de sua vida cotidiana. O isolamento era privilégio de poucos: místicos ou monges, pastores ou bandidos.

Esse privilégio, posteriormente, estendeu-se a todos os que tinham condições materiais, que lhes permitisse reproduzir, mesmo no ambiente urbano, condições para satisfazer a necessidade de intimidade. O surgimento do direito à intimidade, portanto, coincide com a consagração de um privilégio de classe social e não como a realização de uma exigência natural de todos os homens

² Instrumento específico do ordenamento brasileiro que encontra-se positivado art. 5º, LXXII, da Constituição Federal: “Conceder-se-á *habeas data*: a) para assegurar o conhecimento de informações relativas à pessoa do impetrante, constantes de registros ou bancos de dados de entidades governamentais ou de caráter público; b) para a retificação de dados, quando não se preferir fazê-lo por processo sigiloso, judicial ou administrativo”.

³ Vânia Siciliano Aieta (1999, p.80-82) explica que a despeito da existência de alguns antecedentes europeus, a publicação do famoso ensaio “The Right to Privacy” significou um divisor de águas no tocante à consagração do direito à intimidade. Com o ensaio, a matéria passou a ser tratada com o status de teoria, propiciando as bases técnico-jurídicas da noção de *privacy* e configurando-a como um real “*right to be let alone*”. O êxito do referido ensaio se deve, além do mérito dos escritores, à conjuntura norte-americana daquele momento: Os Estados Unidos iniciavam um processo de gigantismo que lhes daria posteriormente a liderança política mundial. Acrescenta-se, assim, para o sucesso do ensaio o contexto de grandes concentrações urbanas, estreitamento geográfico das relações de vizinhança, crescimento de fluxos migratórios e novas técnicas de propaganda.

(Rodotà, 2008). Nesse contexto, a privacidade configurava-se como uma possibilidade da classe burguesa, que reclamava o direito à propriedade “solitária”.

Ao propor uma nova percepção da privacidade, relacionando-a com o direito à proteção de dados, Rodotà (2008), diferentemente das visões clássicas, afirma que esse direito tem a ver com a proteção da personalidade, não da propriedade. A reinvenção da privacidade, como direito à autodeterminação informativa, contribui para uma concepção integral da pessoa, visto que se apresenta como instrumento essencial contra discriminações, permitindo o livre desenvolvimento da personalidade.

A proteção da vida privada encontra sua razão primária na proteção da personalidade. Por essa razão, a garantia da privacidade, enquanto direito fundamental, presume a existência de um ordenamento jurídico cujos institutos sejam interpretados e funcionalizados em respeito à pessoa humana.

O indivíduo só consegue construir de forma livre sua personalidade quando tem consciência da garantia da sua privacidade, esta não mais entendida como o “direito de ser deixado só”, mas como o direito de manter o controle sobre as próprias informações.

Por essa ótica, o fortalecimento da tutela da privacidade implica também no reconhecimento ou consolidação de outros direitos da personalidade como o “right of publicity” e o direito à identidade pessoal, que se relacionam com o modo pelo qual o indivíduo é apresentado “aos olhos do público”, através do conjunto de informações a ele relacionadas.

A proteção dos dados pessoais torna-se, assim, um valor em si, sintetizando as prerrogativas da pessoa e contribuindo para a nova cidadania (função sociopolítica da privacidade). A privacidade é pré-condição e elemento constitutivo de uma nova forma de cidadania, pois a proteção de dados considerados sensíveis, tais como as opiniões políticas, evita discriminações e permite uma participação mais ampla e igualitária do cidadão na vida pública.

Como assevera Rodotà:

Sem uma forte tutela das suas informações, as pessoas estão cada vez mais ameaçadas de serem discriminadas pelas suas opiniões, crenças religiosas, condições de saúde: a privacy apresenta-se assim como um elemento fundamental da *sociedade da igualdade*. Sem uma forte tutela dos dados que se referem às suas relações com as instituições com a filiação a partidos políticos, sindicatos, associações, movimentos, os cidadãos são ameaçados de serem excluídos dos processos democráticos: dessa forma, a privacy torna-se uma condição essencial para a inclusão na *sociedade da participação*. Sem uma forte tutela do “corpo eletrônico”, do conjunto das informações colhidas a nosso respeito, a própria liberdade pessoal corre perigo e se reforçam as tendências de construção de uma *sociedade de vigilância*, da classificação, da seleção social: torna-se assim evidente que a privacy é um instrumento necessário para salvaguardar a *sociedade da liberdade*. Sem uma forte resistência continua às pequenas violações, aos controles contínuos, capilares, opressivos ou invisíveis que invadem a nossa própria vida cotidiana, encontramos-nos nus e enfraquecidos diante de poderes públicos e privados: a privacy especifica-se desta forma como um componente indispensável da *sociedade da dignidade*. (Rodotà, 2008, p.278, sem grifo no original).

A partir do novo olhar sobre a privacidade, a forma de sua proteção deve ser realizada de forma diversa. A proteção negativa (estática) que objetiva impedir interferências na vida privada e familiar precisa ter ao seu lado uma proteção mais dinâmica que visa estabelecer regras sobre os mecanismos de processamento de dados bem como estabelecer critérios de legitimidade para a tomada de medidas. Privilegia-se, desse modo, uma abordagem mais afirmativa em detrimento das abordagens tradicionais mais defensivas.

Sabe-se que a coleta de dados pelo poder Público justifica-se, primariamente, pela necessidade de embasamentos para a tomada de decisões. O cidadão, contudo, não pode ser considerado um simples fornecedor da informação, antes deve ser permitida também a sua intervenção com a finalidade de controlar a exatidão das informações coletadas e a correção de seu tratamento. Outra questão relacionada com a coleta de dados consiste em saber o destino das informações desatualizadas, para avaliar o tempo de utilização desses dados em confronto com o direito ao esquecimento⁴.

⁴ AIETA, Vânia Siciliano. *A garantia da intimidade como direito fundamental*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1999, p.218. Por outro lado, ao se considerar que a manutenção dos dados deva ter um limite de tempo, a sua supressão, quando desatualizados, pode levar à impossibilidade de investigação histórica sobre pessoas e fatos. René Ariel Dotti, ao tratar da

É necessário conceder aos indivíduos um poder de controle direto e contínuo sobre os coletores de informações, independentemente da existência real de uma violação. Transmuta-se, assim, a técnica de proteção da privacidade e a atenção desloca-se da proteção negativa para o bom funcionamento das regras sobre circulação de informações.

As informações coletadas possibilitam o surgimento de novas formas de poder ou o fortalecimento de poderes já existentes. O cidadão, não raras às vezes, é incapaz de perceber o sentido que a coleta de determinadas informações pode assumir em organizações complexas, escapando a ele próprio o grau de periculosidade do uso destes dados por parte de tais organizações. Observa-se que nas situações mais rotineiras da vida, o indivíduo é forçado a expor seu próprio eu, sua própria persona, com consequências que ultrapassam a simples operação econômica e criam uma espécie de posse permanente da pessoa por parte de quem detém as informações a seu respeito (Rodotà, 2008).

Por essa razão, aos cidadãos precisa ser assegurado um meio dinâmico para salvaguardar o próprio patrimônio informativo; o direito de exercer o controle direto sobre aqueles sujeitos aos quais as informações fornecidas atribuirão um crescente plus-poder. A possibilidade de controlar se exhibe como um instrumento de equilíbrio na nova distribuição de poder que vai se delineando.

Apesar da previsão do *habeas data* como garantia constitucional que reconhece o direito de acesso aos bancos de dados públicos, esse não é o único modelo possível. Não obstante se constitua como instrumento que coloca a privacidade em uma posição central na consideração jurídica dos problemas da circulação de informações, o direito de acesso mantém o esquema privatístico tradicional ao obedecer ao critério tipicamente proprietário da troca – o cidadão fornece a informação e tem acesso ao banco de dados no qual está essa informação.

A circulação das informações pessoais não pode ser unicamente considerada em sua dimensão proprietária, como se as informações fossem de propriedade exclusiva do interessado, que pode livremente negociar sua cessão. Indispensável ponderar sobre a dimensão coletiva que está ligada tanto às consequências sociais quanto às consequências para o próprio interessado. A circulação de determinadas categorias de informações pessoais e de informações coletadas para finalidades específicas devem ser analisadas considerando-se valores e interesses diversos daqueles puramente proprietários.

Nesse sentido, a perspectiva de controle não deve ser tomada apenas no seu aspecto individual, resolvendo-se completamente na atribuição, a cidadãos isolados, do direito de acesso aos bancos de dados públicos e privados. Mister introduzir uma dimensão coletiva da proteção dos dados que venha a legitimar o poder fundado na informação, concretizando assim mais uma faceta da democracia (Rodotà, 2008).

Em superação ao tradicional quadro individualista da privacidade, a dimensão coletiva tem em vista que o indivíduo pertencente, necessariamente, a um determinado grupo social. A privacidade, então, projeta-se sobre a coletividade.

Faz-se essa afirmação ao se reconhecer que a identidade social da pessoa constitui-se no atributo essencial para a sua inserção, aceitação, reconhecimento, no meio em que se insere. E a privacidade, não mais entendida somente como o “direito de ser deixado só”, mas também o direito de sigilo, de autonomia sobre dados e manifestações, acaba por se constituir em direito essencial na consolidação da identidade social, e, portanto, da dignidade social.

Sendo assim, assume relevância especial a tutela das informações de todos aqueles que poderiam sofrer alguma perda de dignidade ou de autonomia, caso, por exemplo, seu consentimento, para coleta, tratamento e difusão das informações pessoais, fosse a condição para obter determinados serviços.

Essa dependência cada vez mais crescente entre fornecimento de informações e uso de serviço tem resultado em um progressivo obscurecimento da necessidade de privacidade, daí ser imprescindível determinar os standards mínimos para a proteção efetiva desse direito fundamental e,

matéria, sugere como solução mais apropriada a organização de uma “blocagem” de dados, que ficariam retidos em memória, fora do alcance geral. Isso possibilitaria uma conciliação entre sigilo pessoal e registro de valor histórico.

por conseguinte, para que o indivíduo esteja em condições de definir autonomamente o grau de proteção que pretende atribuir à própria esfera privada.

O consentimento individual deve ser visto por uma perspectiva realista que enxerga os seus limites ante a presença de fortes desníveis de poder nas relações de mercado. Não é possível aceitar como válido um consentimento que diminua os vínculos sociais em relação à própria pessoa.

Além disso, nem todos os dados são livremente negociáveis. As informações genéticas, nesse ponto, apresentam-se como um valor constitutivo da esfera privada bem mais forte do que qualquer outra categoria de informações. Isso se dá porque tais informações se relacionam com a própria estrutura da pessoa, constituindo, pois, a parte mais dura do “núcleo duro” da privacidade. O “núcleo duro” da privacidade também se constrói em torno dos dados relativos a opiniões políticas⁵, sindicais ou de qualquer outro gênero, fé religiosa, raça, saúde, hábitos sexuais.

A superproteção dessas informações componentes do núcleo duro não advém apenas da necessidade de sigilo, mas, principalmente, da necessidade de impedir discriminações entre cidadãos e a elaboração de perfis individuais que poderiam resultar em tratamentos desiguais, como salientado no capítulo anterior.

No tratamento dos dados pessoais, além do consentimento e do princípio do acesso individual, outros princípios⁶ devem ser levados em consideração, quais sejam: a) *princípio da correção*: a todo instante, deve ser garantido ao indivíduo a adequada correção dos seus dados; b) *princípio da exatidão das informações*; c) *princípio da finalidade*: toda utilização dos dados pessoais deve obedecer a finalidade comunicada ao interessado antes da sua coleta; d) *princípio da publicidade*: ao se admitir a máxima circulação das informações, como por exemplo no caso das informações de conteúdo econômico, deve-se, ao mesmo tempo, permitir aos interessados exercer um real poder de controle sobre a exatidão das informações; sujeitos que as operam e as modalidades de sua utilização; e) *princípio da segurança física e lógica da coletânea dos dados*: os dados pessoais devem ser protegidos contra os riscos de seu extravio, destruição, modificação, transmissão ou acesso não autorizado; f) *princípio da temporalidade*: os dados fornecidos não podem ser conservados além do tempo necessário a realização de seus fins. Acrescentam-se ainda os princípios da relevância e da proporcionalidade, segundo os quais a coleta de dados pessoais deve ser mínima. Em outras palavras, nenhum dado pessoal deve ser coletado se o propósito específico pode ser alcançado sem o processamento dos mesmos.

Esses princípios fornecem orientações práticas para o tratamento dos dados cuja proteção deve ser realizada tendo em vista tratar-se de um direito fundamental. O tratamento de cada dado deve ser considerado como referente ao corpo em seu conjunto, a uma pessoa que deve ser respeitada na sua integridade. Como ressalta Maria Celina Bodin de Moraes (2003, p.121), “a tutela da pessoa humana (...) deve ser apresentada como um problema unitário, dado o seu fundamento, representado pela unidade do valor pessoa”.

Diante dos argumentos apresentados no presente trabalho, sinaliza-se a exigência uma tutela mais incisiva do corpo eletrônico, onde a proteção global de dados desempenhe um papel essencial para iniciar uma dimensão mais abrangente dos direitos fundamentais, em suma, da dignidade da pessoa humana.

A proteção constitucional é dirigida à dignidade da pessoa, considerada em todas as suas emanções. Enquanto valor essencial da pessoa humana, a dignidade é autorreferente e condição intrínseca da liberdade, pois não existe dignidade sem autonomia. Por essa razão, no centro do atual

⁵ Rodotà, Stefano. *A Vida na sociedade da vigilância*: A privacidade hoje. Rio de Janeiro: Renovar, 2008, p.96. Verifica-se, aqui, um paradoxo da privacidade, pois apesar das informações relacionadas às opiniões políticas e sindicais caracterizarem a esfera pública nos estados democráticos, sua classificação, todavia, insere-se na categoria de dados sensíveis em razão da potencial inclinação para serem utilizados com finalidades discriminatórias. Para garantir plenitude à esfera pública, determinam-se rigorosas condições de circulação destas informações.

⁶ Alguns dos princípios citados encontram-se positivados na Convenção 108/1981, que entrou em vigor em 1985. Essa Convenção da União Europeia, embora sem força vinculativa aos Estados europeus, foi pioneira ao estabelecer princípios, conceitos e direitos sobre o tema da proteção dos dados pessoais. Disponível em <http://www.cnpd.pt/bin/legis/internacional/Convencao108.htm>.

sistema constitucional está o valor da dignidade da pessoa que deve poder agir autonomamente como componente de uma sociedade livre.

A autonomia é o elemento ético da dignidade, devendo, assim, ser assegurada, ao indivíduo, a possibilidade de autodeterminação, o que inclui a autodeterminação informativa, como pré-requisito ao livre desenvolvimento da personalidade.

Os diplomas legais ainda são incipientes, não existindo, no Brasil, uma legislação específica sobre a temática ora desenvolvida. O remédio constitucional do habeas data, cujo procedimento é regulamentado pela Lei 9.507/97 (Brasil, 2013a), tem repercussão limitada, pois apenas permite o direito de acesso e de retificação, não dispendo acerca de outros pontos anteriormente levantados aqui como o direito de não perder jamais o poder de manter o controle sobre o próprio corpo eletrônico, o direito ao esquecimento e os problemas envolvendo a manipulação das informações pessoais e discriminações com base nos dados fornecidos.

A despeito da lentidão das inovações jurídicas nesse campo, ressalta-se a existência do Projeto de Lei 5.870/2005 (Brasil, 2013b), que pretende regulamentar a atividade de bancos de dados no Brasil. No entanto, a proteção se restringe ao crédito, o que denota uma concepção de privacidade ligada ainda à propriedade e não à personalidade.

A proteção dos dados, enquanto garantia fundamental, como se observa carece de institutos processuais mais modernos que venham a acompanhar a evolução tecnológica fornecendo mecanismos de contrapeso à formação de bancos de dados que atentem contra a privacidade das pessoas.

Conclusão

O progresso científico e o controle dos processos sociais por meio do estabelecimento de canais de discussão entre a sociedade e o Poder Público, a exemplo das audiências públicas, não caminham com a mesma velocidade, havendo uma enorme defasagem entre a rapidez do primeiro e a lentidão do segundo.

É notório, portanto, a necessidade, cada vez mais urgente, de respostas jurídicas para essa sociedade tecnologicamente avançada. As alterações constantes no plano tecnológico devem ser, inevitavelmente, acompanhadas por uma mudança no ambiente jurídico-institucional de modo que sejam eleitos valores diferentes dos fornecidos pelos dispositivos eletrônicos. Nesse contexto, a presença de valores como os da liberdade pessoal, integridade e dignidade torna-se imprescindível para uma correta ponderação que venha a considerar o ser humano em sua integralidade.

A unidade da pessoa remete tanto ao seu corpo físico quanto ao seu corpo eletrônico, conjunto dos seus dados. No entanto, em uma sociedade tecnológica, na qual o emprego da tecnologia não é questionado em razão dos seus supostos benefícios para a segurança pública, o corpo eletrônico passa a ser objeto constante de um controle cada vez mais agressivo, sem nenhuma consideração valorativa. Esse controle, ao desconsiderar a participação do indivíduo, fornecedor da informação, acaba por desapropriá-lo de sua autonomia visto que não mais detém o controle do seu patrimônio informativo, do seu corpo eletrônico que agora pode ser disseminado.

É à luz dessa problemática que Rodotà (2008) defende uma reinterpretação do conceito de privacidade, enriquecendo a definição tradicional como “direito de ficar só” com o direito à autodeterminação informativa. O autor explica que enquanto expressão da dignidade, a proteção dos dados contribui para a “constitucionalização da pessoa” que deve poder ter o controle integral dos seus dados para desenvolver livremente sua personalidade. Por essa razão, não se deve tolerar que um dado seja usado de modo a transformar um indivíduo em objeto sob vigilância constante, antes deve ser conferido um meio dinâmico para o indivíduo assegurar o seu patrimônio informativo e, em suma, sua liberdade e dignidade.

A coleta de dados pessoais deve ser mínima e estritamente necessária. Como propõe Rodotà (2008), nenhum dado pessoal deve ser coletado se o propósito específico puder ser alcançado sem o processamento de dados pessoais. Dessa forma, evita-se o surgimento de estigmas dos comportamentos considerados desviantes do padrão “normal” e, por conseguinte, a discriminação entre os cidadãos.

Ao Direito é ainda confiada a tarefa de formular uma estratégia abrangente de recomposição do sujeito constantemente ameaçado pela fragmentação da sua identidade por uma série de dados e pela sua dispersão ao longo do tempo .

Portanto, cabe ao Direito assegurar ao sujeito a possibilidade de controlar os seus dados e de escolher autonomamente a forma de tratamento a ser conferida, pois somente assim será possível iniciar uma dimensão mais abrangente e efetiva Dignidade da Pessoa Humana.

REFERÊNCIAS

- Aieta, V. S. (1999). *A garantia da intimidade como direito fundamental*. Rio de Janeiro, Brasil: Lumen Juris.
- Bauman, Z. (2004). *Amor líquido: sobre a fragilidade dos laços humanos*. Rio de Janeiro, Brasil: Jorge Zahar.
- Brandeis, L. e Warren, S. (1890). The right to privacy. *Harvard Law Review*, 4.
- Brasil, (1997). Lei 9.507 de 12 de novembro de 1997. Regula o direito de acesso a informações e disciplina o rito processual do habeas data. Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9507.htm. Acesso em 06 mar. 2013a.
- (2005). Projeto de Lei 5870, 5 de setembro de 2005. Disciplina os bancos de dados de proteção ao crédito e de relações comerciais, bem como sua relação com os cadastrados, fontes de informações e consultes. Brasília, DF, 2005. Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Projetos/PL/2005/msg571-050901.htm. Acesso em 06 mar. 2013b.
- Foucault, M. (2011). *Microfísica do Poder*. Rio de Janeiro, Brasil: Edições Graal.
- Habermas, J. (1997). *Direito e Democracia: entre facticidade e validade*. Rio de Janeiro, Brasil: Tempo Brasileiro.
- Marini, G. (2005). La giuridificazione della persona. Ideologie e tecniche nei diritti della personalità. In: *Il diritto privato nella società moderna*. (pp. 375-419). Seminario in onore di S. Rodotà, a cura di Guido Alpa e Vincenzo Roppo. Napoli, Itália: Jovene Editore.
- Meirelles, J. (1998). O ser e o ter na codificação civil brasileira: do sujeito virtual à clausura patrimonial. In: Luiz Edson Fachin. (Org.). *Repensando fundamentos do Direito Civil Brasileiro Contemporâneo*. (pp. 87-114). Rio de Janeiro, Brasil: Renovar.
- Moraes, M. C. B. de (2010a). Ampliando os direitos de personalidade. In: *Na medida da pessoa humana: estudos de direito civil-constitucional*. (pp. 121-148). Rio de Janeiro, Brasil: Renovar.
- (2003). *Danos à pessoa humana: uma leitura civil-constitucional dos danos morais*. (pp. 117-128). Rio de Janeiro, Brasil: Renovar.
- (2010b). O princípio da dignidade da pessoa humana. In: *Na medida da pessoa humana: estudos de direito civil-constitucional*. (pp. 71-120). Rio de Janeiro, Brasil: Renovar.
- Rodotà, S. (2008). *A vida na sociedade da vigilância: A privacidade hoje*. Rio de Janeiro, Brasil: Renovar.
- (2004). Transformações do corpo. In: *Revista Trimestral de Direito Civil*, 19, 91-107.

SOBRE A AUTORA

Kalline Carvalho Gonçalves Eler: Graduada em Direito em 2012 pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Mestra em Direito e Inovação, linha de pesquisa Direitos Humanos e Inovações, pela Universidade Federal de Juiz de Fora em 2015. Estágio Docência em Bioética.

El diagnóstico como tecnología “soft”: una propuesta para valorar la viabilidad de la gestión del conocimiento en entidades turísticas hoteleras

Katia Franch León, Universidad de La Habana, Cuba
Saray Cabreja Piedras, Universidad de La Habana, Cuba

Resumen: A mediados del siglo XX el contexto económico mundial cambió las formas de ver a las organizaciones; los elementos tangibles de la era industrial quedaron atrás como fuentes de creación de valor para los negocios. Hoy existen nuevas pautas para la gestión empresarial, formándose organizaciones de nuevo tipo, donde los recursos capaces de crear y aumentar el valor de las empresas están siendo precisamente los intangibles. Particular importancia adquiere en este contexto el conocimiento y su gestión, de ahí el esfuerzo que realizan las organizaciones en implementar la gestión del conocimiento como nuevo enfoque, sin embargo, muchos proyectos fracasan por no haber estudiado previamente las condiciones objetivas y subjetivas existentes, las cuales pueden viabilizar u obstaculizar las acciones que comprende un proyecto como este. De ahí la importancia que adquiere el diagnóstico en ese intento, el poder responder a interrogantes como: ¿Qué necesito? ¿Con qué cuento? ¿Cómo puedo darle solución? En función de ello, el artículo propone una metodología que permite valorar la viabilidad de la gestión del conocimiento en entidades turísticas hoteleras, considerándola dentro del grupo de tecnologías o herramienta “soft” con que pueden contar tanto investigadores como consultores que deseen colaborar con las empresas en ese empeño.

Palabras claves: tecnología, diagnóstico, gestión del conocimiento

Abstract: A mid-twentieth century, the global economic environment has changed the ways of seeing organizations; the tangible elements of the industrial era left behind as sources of value creation for business. There are new guidelines for corporate governance; forming new type organizations where resources can create and increase the value of companies are being intangible precisely today. Of particular importance in this context acquires knowledge and management, hence the efforts made by the organizations implementing knowledge management as a new approach, however, many projects fail for not having previously studied the existing objective and subjective conditions, which They can be viable or hinder the shares comprising a project like this. Hence the importance that the diagnosis in this attempt, the power to answer questions like What do I need? What I tell? How I can give solution? Accordingly, the article proposes a methodology to assess the viability of knowledge management in hotel tourism entities within the group considering technology or tool "soft" that can have both researchers and consultants who want to collaborate with companies in that endeavor.

Keywords: Technology, Diagnostic, Knowledge Management

Introducción

El diagnóstico tiene como fin principal aportar elementos para la mejora continua y la toma de decisiones, así como mejorar la actuación integral de las entidades, creando ambientes propicios para la búsqueda de avances significativos en la innovación organizacional. Para ello, se apoya en técnicas y métodos adecuados que facilitan la obtención de la información necesaria, lo más fiable posible.

La industria turística, en específico la hotelera, por el constante desarrollo en que se encuentra sometida en el país, constituye un ejemplo de sector que emplea el diagnóstico, no solo para la detección de deficiencias, sino como base para la puesta en práctica de nuevos sistemas administrativos que han revolucionado el mundo y a Cuba como parte de él. (Herrera, 2000).

Independientemente del propósito con que se aplique el diagnóstico, ya sea para corregir deficiencias o para perfeccionar la realidad existente, resulta indiscutible la responsabilidad y la impor-



tancia que el mismo encierra para todas las partes involucradas, dígase el investigador y la organización investigada.

El proceso de diagnóstico debe ser riguroso y bien estructurado, para reducir al máximo la pérdida de información relevante y oportuna a la hora de hacer valoraciones y recomendaciones a una entidad determinada. De ahí que suelen utilizarse metodologías, procedimientos o guías de diagnóstico que estructuran y organizan el proceso de intervención en las organizaciones, las cuales constituyen una herramienta de vital importancia para el investigador o consultor que participa, e incluso para la propia organización, pues muchas veces se les proporciona como instrumento de autodiagnóstico para la mejora continua.

El objetivo de este artículo, no es otro que presentar una propuesta que facilite al investigador o consultor el proceso de entrada a la organización, con una tecnología o herramienta que permita levantar toda aquella información clave y oportuna en función de valorar la viabilidad de la gestión del conocimiento (GC) en entidades turísticas-hoteleras y apoyar a la directiva, en la decisión de si es pertinente o no, implementar la GC. Tomando en cuenta estos elementos, fueron revisadas en la literatura varias metodologías de diagnóstico (tabla. 1) las cuales han servido de orientación para el diseño de la metodología que se propone.

Tabla.1: Experiencias de metodologías de diagnóstico

<i>Autor</i>	<i>Año</i>	<i>Descripción</i>
<i>Otero, L</i>	<i>2010</i>	<i>Realizó un diagnóstico al conocimiento explícito existente en la consultoría de negocio AVANTE, proponiendo una metodología por etapas: Etapa 1: Planificación y recopilación de la información. Etapa 2: Caracterización de AVANTE Etapa 3: Diagnóstico de Avante Etapa 4: Identificación y representación del conocimiento explícito. Etapa 5: Estrategia de Gestión del Conocimiento.</i>
<i>Muñoz, M; Cabeza, A; Calderón, O.</i>	<i>2010</i>	<i>La Metodología de diagnóstico propuesta está compuesta por una estructura seccionada en cuatro etapas de trabajo que siguen los principios generales de la gestión. Etapa 1: Planificación En esta etapa se identifican todas las actividades necesarias para llegar a las siguientes fases de la metodología. Etapa 2: Ejecución Se conciben todas las actividades que permiten realizar el diagnóstico en la organización. Se inicia la revisión documental y la evaluación del componente organizacional. Etapa 3: Control En esta etapa se revisan, verifican, evalúan y valoran los resultados alcanzados por las etapas anteriores. Etapa 4: Acciones de Mejoras Se tienen en consideración indicadores de mejoras sustanciales derivadas de los resultados anteriores, además se prevén acciones de mejoras para ser consecuentes con el principio de la proactividad.</i>
<i>Franch, K</i>	<i>2011</i>	<i>Propone un procedimiento de 4 etapas: Etapa 1: Caracterización general del objeto de estudio correspondiente. Etapa 2: Diagnóstico de la gestión del conocimiento y del proceso de toma de decisiones. Etapa 3: Valoración de los resultados y diseño del plan de acción</i>
<i>Atúnez, V; Franch, K; Hernández, A</i>	<i>2013</i>	<i>Metodología de diagnóstico de la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional en el CETED: Etapa 1: Caracterización del CETED. Etapa 2: Diagnóstico de la situación actual. Etapa 3: Propuestas de soluciones.</i>

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar las metodologías expuestas en la tabla # 1 siguen una secuencia de etapas o niveles que permiten ir recopilando la información necesaria a partir del propósito u objetivo que define cada autor. Esta información luego es procesada y triangulada utilizando diversas técnicas que le permite al investigador o consultor emitir criterios, valoraciones y recomendaciones sobre los hallazgos identificados y orientar a la organización, para que pueda emprender acciones en pos de potenciar los elementos favorables y eliminar aquellos que entorpecen u obstaculizan cualquier intención. Tomando estos elementos como referencia se presenta a continuación, la metodología de diagnóstico diseñada en el presente estudio.

Materiales y métodos

En correspondencia con el objetivo de la investigación, surge la necesidad de disponer de una metodología de diagnóstico que permita valorar si es viable o no, implementar la GC como enfoque de gestión en entidades turísticas hoteleras, donde los servicios requieren renovaciones, mejoras y cambios constantes, en aras de estar a tono con las exigencias de un entorno inestable, convulso y competitivo. Los **objetivos** que persigue la metodología son los siguientes:

- Diagnosticar si es viable la gestión del conocimiento en las entidades de turísticas hoteleras.
- Servir de herramienta útil para la decisión de implementar o no la práctica de GC en el sector turístico hotelero.

La metodología de diagnóstico para la valoración de la viabilidad de la gestión del conocimiento en entidades turísticas hoteleras representada por las siglas: **MDV²GC-ETH** está compuesta por cuatro etapas (Figura.1).

Como puede observarse en la figura 1, la primera etapa está dedicada a la caracterización general de la instalación que constituya el objeto de estudio práctico. La segunda está orientada al diagnóstico de los 4 componentes claves que a juicio de las autoras, son esenciales para viabilizar la GC en las organizaciones, dígame:

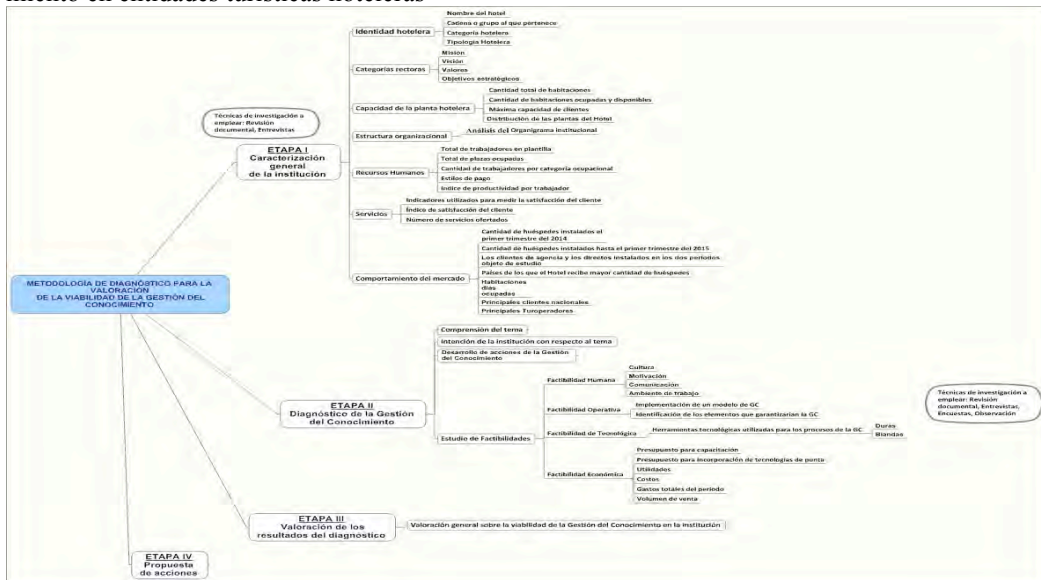
1. Comprensión sobre la GC
2. Intención de la empresa con relación a la GC
3. Desarrollo de acciones de la de GC
4. Factibilidades: humana, operativa, tecnológica y económica

Estos elementos son los que conducirán a la decisión final sobre la posibilidad de implementar o no la GC, valoración que se realiza en la tercera etapa, a partir del cruzamiento de la información proporcionada por cada una de las herramientas y técnicas utilizadas en las etapas anteriores. En la cuarta y última etapa, se sugieren un grupo de acciones que guiarán el camino a seguir a la directiva de la organización en cuestión.

El diseño gráfico de la metodología se realizó utilizando el programa del MindManager, versión 3.5, programa comercial de mapas mentales (*mind map* por su descripción en inglés) desarrollado por Mindjet Corporation.

La garantía de la metodología va a depender de la disciplina con que se desarrollen las etapas y la profesionalidad con que se realice la búsqueda, manejo y procesamiento de la información. A su vez, la participación y colaboración que se logre con los miembros de la organización, permitirá mayor implicación con el tema y la correcta valoración de los resultados.

Figura. 1: Metodología de diagnóstico para la valoración de la viabilidad de la gestión del conocimiento en entidades turísticas hoteleras



Fuente(s): Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describe detalladamente cada una de las etapas de la metodología de diagnóstico:

Etapa I. Caracterización general de la institución

En esta etapa se identifican los atributos generales de la institución, con el objetivo de comprobar si existen elementos asociados a la GC.

- Identidad hotelera: Comprende los elementos genéricos como: el nombre del hotel, la cadena o grupo al que pertenece, la categoría y tipología hotelera.
- Categorías rectoras: aquellas que proyectan el funcionamiento del hotel (Misión, Visión, Valores, Objetivos estratégicos).
- Capacidad de la planta hotelera: número de habitaciones totales disponibles, estimado de su capacidad potencial, distribución en plantas del hotel.
- Estructura organizacional: organigrama (registra las características significativas referidas a los procesos y niveles de relaciones de éstos en la estructura).
- Indicadores de Recursos Humanos: total de trabajadores aprobados y en plantilla, distribución según la categoría ocupacional, estilos de pago, índices de productividad por trabajador.
- Indicadores de servicio: índice de satisfacción del cliente, índice de repitencia o retorno y número de servicios ofertados.
- Indicadores económicos: utilidades, costos, gastos totales del período, volumen de venta u otros.
- Comportamiento del mercado: número de turistas días registrados, número de huéspedes nacionales, clientes de agencia y directos recibidos en los períodos objeto de estudio; habitaciones días ocupadas, en los períodos estudiados; principales países y turoperadores.

Para recopilar esta información se propone el empleo de técnicas como: la revisión documental y la entrevista.

Etapa II. Diagnóstico de la GC

En esta etapa se considera prioritario conocer el nivel de comprensión sobre la GC tanto en los directivos como en los trabajadores, ya que no se puede emprender un proyecto de este tipo donde no se conozca qué significa e implica gestionar el conocimiento. Por otro lado se necesita identificar si existe de forma explícita y declarada la intención de trabajar bajo este enfoque en la entidad, pues de lo contrario las personas no se involucrarían ni apoyarían la iniciativa y el hecho de que existan acciones, al menos de forma experimental (no formalizadas) orientadas al desarrollo de la GC dentro de la instalación, facilitaría en gran medida el éxito posterior una vez oficializada la práctica, pues existiría una base de trabajo ya creada, solo restaría modificarla y perfeccionarla en función de los objetivos que se persiga en ese entonces con la GC.

Como complemento de esta etapa, se tomó como referente los estudios de factibilidad que orienta la asignatura Administración Estratégica¹ para la constitución de un Plan de Negocio. En ese sentido las autoras sugieren como alternativa para diagnosticar la viabilidad de la GC en las organizaciones, el análisis de 4 factibilidades: humana, operacional, tecnológica y económica. Entendiendo por factibilidad, la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto (Navarro, 2012)

En ese caso, cuando se le presenta a un directivo las potencialidades que le puede brindar la GC a su organización como práctica empresarial, se asume como un nuevo proyecto, el cual debe ser evaluado a partir de conocer si existen las condiciones objetivas y subjetivas que garantizarían una puesta en marcha exitosa, y poder entonces tomar la decisión de llevar a cabo o no el mismo. En apoyo a esa decisión que debe tomar el directivo, el investigador o consultor realiza el estudio de 4 factibilidades y emite su valoración al respecto. Estas factibilidades son:

Factibilidad Humana: Expresada en la disponibilidad que tenga la alta dirección en hacer que sus trabajadores se sientan identificados con la organización, creen sentido de pertenencia, se promuevan los valores, se sientan motivados a enfrentar nuevos retos, sientan la necesidad de aprender, de capacitarse, de crear e innovar a partir de una cultura que fomente el intercambio, la socialización, la participación en los procesos de decisión; donde prevalezca una comunicación abierta, fluida, enriquecedora y un ambiente de trabajo que garantice todos estos elementos y permita que el conocimiento en la organización crezca y se traduzca en beneficios tanto para su portador como para la organización.

Factibilidad Operativa: Expresada a través de la identificación de los elementos claves que garantizarían la puesta en marcha de un modelo de GC en la organización, ya sea porque se diseñe a partir de sus exigencias puntuales o se adopte y adecúe alguno ya existente que responda a las particularidades de la organización y a la finalidad que se persigue.

Factibilidad Tecnológica: expresada a partir del levantamiento de información sobre el herramienta necesario y existente en la empresa, que permita la identificación y representación del conocimiento, su adquisición, desarrollo, documentación y/o almacenaje así como su transmisión y socialización.

Factibilidad Económica: expresada en la proyección o planificación económica que debe hacer la organización en función de la capacitación de sus empleados, de las tecnologías de punta imprescindibles para apoyar la GC, de los gastos en I+D+i como estrategia en el desarrollo e innovación de nuevos servicios, y en ese sentido, premiar las aportaciones que hacen los empleados en sus puestos de trabajo en función de incrementar constantemente el valor de la organización.

Los tres componentes anteriores, más las cuatro factibilidades constituyen los elementos a diagnosticar en la etapa II de la metodología que se propone. La metodología en sí es noble, pudiendo adaptarse y aplicarse en cualquier otra organización, no obstante la propuesta va dirigida a las entidades hoteleras, por la importancia concedida a este sector en el país, donde es prioritario que los conocimientos sean el eje central que promuevan, desarrollen y perfeccionen constantemente la

¹ Asignatura del Plan de Estudio de la Carrera de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de La Habana.

oferta turística, en pos de ganar y mantener la fidelidad de nuevos y asiduos clientes que eligen como destino a Cuba.

Las técnicas de recolección de la información sugeridas para esta etapa son: la revisión documental, la entrevista, la encuesta y la observación.

Para constatar la información desde diferentes perspectivas se sugiere aplicar dos encuestas, una, orientada a los directivos y otra para los trabajadores. En el caso de los trabajadores se debe especificar con mayor detalle algunos aspectos, para lograr una mejor comprensión. En este caso, se elaboraron dos encuestas (se reservan los derechos) tomando como referente a (Franch, 2011). Para medir la fiabilidad de las mismas, se calculó el Alfa de Cronbach (modelo de consistencia interna) que se basa en la correlación inter-elementos promedios y permite determinar el grado en que los elementos del cuestionario se relacionan entre sí, obtener un índice global de la replicabilidad o de la consistencia interna de la escala en su conjunto, así como identificar elementos problemáticos que deberían ser excluidos de la escala. En este caso se obtuvo un alfa por encima de 0.80 en ambos caso, lo cual indica que las preguntas fueron pertinentes y que las variables que se evalúan son fiables.

Etapa III. Valoración de los resultados

Esta etapa permite al investigador o consultor analizar los resultados arrojados a partir del cruzamiento o triangulación de las técnicas y herramientas utilizadas en las etapas anteriores como son: la revisión documental, la entrevista, la encuesta y la observación. En función de ello se valora si es viable la gestión del conocimiento en la organización, tomando en cuenta que deben estar presentes las cuatro factibilidades:

- En primer lugar debe estar presente la factibilidad humana ya que ella tributa al fomento de la cultura organizacional, al establecimiento de relaciones, a la creación de valores, a la motivación de los individuos en función de la innovación y creación de conocimiento en sus puestos de trabajo.
- Luego es necesario decidir con qué modelo trabajar, en función de utilizar de forma óptima y ventajosa el conocimiento e incrementar el valor en la organización, por tanto debe estar presente la factibilidad operacional.
- A la vez, se necesita del soporte tecnológico y económico para que garanticen el funcionamiento del proyecto. El primero facilitaría todo el proceso de conectividad, acceso, rapidez en las operaciones. El segundo, en tener previsto el presupuesto necesario para ejecutarlo en la medida que el proyecto así lo demande.

Tomando en cuenta que las organizaciones no poseen simultáneamente las 4 factibilidades se establece la siguiente clasificación que permite al investigador o consultor, definir el nivel de viabilidad para la GC en la organización que estudia, considerando los valores: bajo-medio-alto.

En el momento del diagnóstico, la organización que:

1. No posea ninguna de las factibilidades: presenta una viabilidad para la GC nula.
2. Solo posea la factibilidad humana: presenta una viabilidad para la GC baja.
3. Solo posea la factibilidad humana, operacional y tecnológica: posee una viabilidad para la GC media.
4. Posea la factibilidad humana, operacional, tecnológica y económica: presenta una viabilidad para la GC alta.

Etapa IV. Propuesta de acciones

En esta etapa se definen por parte del investigador o consultor, un grupo de acciones que ayudarán a la directiva del hotel a potenciar los elementos favorables identificados, y a eliminar aquellos que entorpecen u obstaculizan la intención de implementar la GC como enfoque de gestión. En este caso se deja a cargo de la directiva la programación e implementación de las acciones, así como la verificación de que las mismas, se lleven a vías de hecho.

Conclusiones parciales

1. El diagnóstico en un proceso investigativo juega un papel fundamental, ya que permite levantar información clave y oportuna sobre el estado actual del tema en cuestión, y en función de los resultados, realizar propuestas bien elaboradas que den respuesta al problema lo más rápido posible.
2. Las metodologías de diagnóstico analizadas constituyeron un referente para el diseño de la metodología que se propone: MDV2CG-ETH, la cual permite organizar y estructurar el proceso de intervención en la instalación que constituya el objeto de estudio práctico.
3. La MDV2CG-ETH es una metodología flexible que puede ser adaptada y aplicada en cualquier tipo de organización que tenga como finalidad, diagnosticar la viabilidad de la gestión del conocimiento, no obstante su contenido va dirigido a entidades turísticas hoteleras.
4. La MDV2CG-ETH constituye una herramienta útil para la toma de decisiones, a partir de identificar las condiciones objetivas y subjetivas que garantizan o no, la implementación de la GC en las organizaciones que la utilicen.

REFERENCIAS

- Franch, K. (2011). *La gestión del conocimiento como herramienta de apoyo al proceso de toma de decisiones: caso de estudio Dirección General de TRD-Caribe*. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.
- Herrera, K. (2000). *Sistema de Gestión participativa por objetivo con un enfoque estratégico. Aplicación en Pequeñas y Medianas Instalaciones Turísticas Hoteleras*. Las Villas, Cuba: UCLV.
- Mindjet Corporation, v. 3. (s.f.).
- Muñoz, M., Cabeza, A. y Calderón, O. (2010). *Metodología diagnóstica de Gestión del Conocimiento enfocada al cambio organizacional en RCB, sociedad clasificadora*. Seminario Iberoamericano para el intercambio y la actualización en Gerencia del Conocimiento y la Tecnología para el desarrollo sustentable. La Habana, Cuba.
- Navarro, P. (2012). *Teoría de estudio de mercado. Práctica Profesionalizante III*. Tucumán, Argentina: Instituto de Educación Superior Alfredo Coviello. Ministerio de Educación.
- Otero, L. (2010). *Identificación del conocimiento explícito para la consultoría de negocios AVANTE*. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.

Un sistema informático de apoyo a los Estudios de Impacto Ambiental

René Alain Crespo Ramos, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba
Isyed de la Caridad Rodríguez Trujillo, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

Resumen: Se trata de un sistema informático desarrollado mediante herramientas de software libre para apoyar la realización de los estudios de impacto ambiental llevados a cabo por la Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas de Cuba. Facilita la recopilación y análisis de los datos de las diferentes alternativas de un proyecto a partir de la identificación, evaluación y corrección de los posibles impactos ambientales. La implementación del sistema está sustentado sobre la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa y la Resolución 132/2009 "Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. Ofrece la posibilidad de valorar las alternativas de un proyecto, teniendo en cuenta varios criterios de decisión y las preferencias del decisor, mediante el método multicriterio PRES II; unos de los criterios utilizados y de gran impacto fue el Análisis Costo-Beneficio aportando una valoración económica del proyecto. Los resultados obtenidos se ofrecen a través de la generación de informes, donde se detallan los elementos de cada alternativa y la valoración del proyecto a partir de los indicadores obtenidos a lo largo del estudio; con el propósito de apoyar las decisiones ambientales respecto a la puesta en práctica del proyecto.

Palabras clave: estudio, evaluación, impacto ambiental

Abstract: It is a system developed by free software tools to support the implementation of environmental impact studies conducted by the National Company for Applied Research Cuba. It facilitates the collection and analysis of data from different alternatives of a project based on the identification, evaluation and correction of potential environmental impacts. The implementation of the system is supported on the methodology of EIA, Conesa and Resolution 132/2009 "Regulations Process Environmental Impact Assessment" of the Ministry of Science, Technology and Environment of Cuba. It offers the possibility to evaluate the alternatives of a project, taking into account several criteria decision and the preferences of the decision maker, by multi PRES II method; one of the criteria used and of great impact was the Cost-Benefit Analysis providing an economic assessment of the project. The results obtained are through reporting, where the elements of each alternative and the assessment of the project based on the indicators obtained during the study are detailed; with the purpose of supporting environmental decisions regarding the implementation of the project.

Keywords: Study, Evaluation, Environmental Impact

Introducción

Desde hace algún tiempo, el uso irracional de los recursos naturales ha sido el centro de discusión en muchos eventos a nivel mundial. El desarrollo sostenible se ha convertido en una necesidad y la variable ambiental es clave en todo proyecto que se lleve a cabo. En el proceso de construcción, los materiales usados inciden en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde su extracción hasta su tratamiento como residuo. Las actividades de la obra constructiva provocan alteraciones perjudiciales sobre el medio ambiente, debido a la falta de inclusión de medidas preventivas en favor del entorno. El terreno en la etapa constructiva se encuentra vulnerable al cambio, debido al desbroce de tierra, deforestación, vertido de lubricantes y residuos, excavaciones y voladuras. La circulación de vehículos y uso de maquinarias provoca ruido, congestión vial y suciedad, provocando daños también a los habitantes de la zona.

En este sentido, la Evaluación de Impacto Ambiental constituye una de las herramientas de protección ambiental que fortalece la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, ya que incorpora variables que tradicionalmente no han sido consideradas durante su planificación, diseño o implementación. La evaluación de impacto ambiental, en el contexto actual, se entiende como



un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos y positivos de acciones humanas permitiendo seleccionar las alternativas que, cumpliendo con los objetivos propuestos, maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados (Conesa, 2000).

En Cuba se ha tomado una serie de medidas para proteger el medio ambiente contra los impactos ocasionados por la mano del hombre; una de ellas es exigir que todo proyecto constructivo tenga una licencia ambiental que otorga el Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA), la misma es imprescindible para el otorgamiento de la licencia de construcción por parte de Planificación Física, permiso sin el cual no se puede ejecutar ningún proyecto. En algunos casos debido a las características del proyecto es necesario realizar previamente un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). Algunos estudios de impacto ambiental son realizados por la Consultoría Ambientales Pro-Ambiente de la Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas (ENIA) adscrita al Ministerio de la Construcción (MICONS), debidamente acreditadas ante el CICA y amparadas por la Resolución 189/2012 y la Ley 81 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Dicho organismo rige la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), teniendo como base las Guías para la Solicitud de Licencia Ambiental y las Guías Metodológicas para la realización de Estudios de Impacto Ambiental, sustentadas en la Resolución 132/2009 “Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental”.

En la Consultoría Ambientales Pro-Ambiente de la Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas (ENIA) el proceso de confección de un EsIA se realizaba de forma manual trayendo consigo:

- Lento y engorroso trabajo.
- No se seguía íntegramente lo establecido en las Guías Metodológicas para la realización de Estudios de Impacto Ambiental, por tanto:
 - La evaluación de los impactos ambientales no se realizaba de forma cuantitativa, solo cualitativa y de forma reducida.
 - La línea base ambiental que se tomaba en cuenta para la identificación de impactos era muy general.
 - No se realizaba un Análisis Costo-Beneficio del proyecto.
 - No se hacía un análisis de las alternativas de un mismo proyecto.
- Tampoco existía un almacenamiento automatizado de los EsIA, imposibilitando la reutilización de la información, el control y el análisis estadístico.

Por lo que se hizo necesario la informatización del proceso de elaboración de Estudio de Impacto Ambiental, de manera que facilitara el cumplimiento la Resolución 132/2009 “Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental” en cuanto a dos cuestiones claves: análisis de alternativas de un proyecto para la identificación de la más favorable para el medio ambiente y el análisis de las relaciones entre los costos económicos y los efectos ambientales de cada alternativa.

La investigación manifiesta un valor práctico pues facilita a las unidades de la Consultoría Ambiental Pro-Ambiente de la ENIA evaluar cualitativamente y cuantitativamente los impactos ambientales y el análisis de las alternativas de un proyecto a partir de varios indicadores. Las posibilidades de realización de esta investigación partieron del apoyo del Director de Ingeniería de la Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas, INVESCONS, de la Directora Consultora Ambiental Pro-Ambiente de la ENIA y de las unidades de esta empresa ubicadas en Pinar del Río y Camagüey principalmente. Contando con el apoyo de la dirección de la ENIA, el sistema se puso en práctica en algunas de las unidades ubicadas en distintas provincias de Cuba. Además, el sistema está diseñado para ser utilizado en cualquier proyecto y en cualquier unidad consultora, independientemente del tipo de proyecto y de la certificación de la entidad.

Desarrollo

El sistema informático desarrollado bajo el nombre SIAEIA tiene como fundamento teórico la Resolución 132/2009 “Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental” y la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa, como base rectora. Específicamente para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 26, de la resolución 132/2009, inciso b) e inciso i) del Capítulo III, se

implementa el Análisis Costo-Beneficio y un método de decisión multicriterio con el objetivo de apoyar las decisiones ambientales respecto a la puesta en práctica de determinadas alternativas.

A continuación se plantean algunas de las ventajas que respaldan la selección de la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa:

- Toma lo positivo de otras metodologías.
- La valoración cualitativa de un impacto ambiental se realiza mediante 11 atributos cualitativos.
- Permite la valoración cuantitativa de un impacto ambiental.
- Mide el impacto ambiental sobre un factor determinado.
- Mide el impacto ambiental de las acciones de un proyecto sobre el entorno.
- Permite el cálculo del impacto ambiental global del proyecto.
- Admite comparación de alternativas.
- Prevención y corrección de impactos.

Para una mayor claridad se plantea la estructura que se conformó para la base del sistema informático:

- Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes.
- Identificación de los factores del medio potencialmente impactados.
- Identificación de las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto y factores del medio.
 - Matriz de Importancia.
 - Valoración cualitativa: Determinación de la importancia (I).
 - Matriz depurada.
 - Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados.
 - Valoración relativa.
 - Valoración absoluta.
- Predicción de la magnitud del impacto ambiental y evaluación cuantitativa.
 - Valoración cuantitativa: Determinación de la magnitud (M).
 - Valor del impacto sobre un factor determinado.
 - Impacto ambiental total.
- Prevención y corrección de impactos. Análisis Costo-Beneficio.
- Valoración de alternativas.
 - Paso 1: Análisis de las alternativas.
 - Paso 2: Selección de criterios.
 - Paso 3: Ponderación de los criterios.
 - Paso 4: Valoración de las alternativas para cada criterio.
 - Paso 5: Aplicación de una técnica para la ordenación o selección de las alternativas.
 - Paso 6: Análisis de sensibilidad.
 - Paso 7: Informe final y aprobación del decisor.
- Emisión del informe final.

Definición del sistema

SIAEIA es un software de apoyo para los especialistas que trabajan en la elaboración de EsIA, en las unidades de la Consultoría Pro-ambiente de la ENIA. El software recoge como datos de entrada la información de cada alternativa del proyecto u obra de ingeniería, a partir de una lista de acciones constructivas que se realizarán y de los factores ambientales que componen la zona donde se ejecutará el proyecto. Una vez caracterizado el entorno e identificadas todas las acciones que pueden producir una alteración sobre el medio ambiente, la herramienta permite crear un conjunto de impactos ambientales, formados por el par acción-factor ambiental. Para la valoración de dichos impactos se ofrece la posibilidad de evaluarlos cualitativamente y cuantitativamente. La evaluación cualitativa o importancia del impacto es mediante 11 atributos cualitativos planteados por el Dr.

Vicente (Conesa, 2000), y la evaluación cuantitativa o magnitud del impacto es a través de indicadores ambientales. Una vez obtenidas ambas evaluaciones la herramienta tiene la opción de generar varios reportes basados en esos resultados y la posibilidad de establecer medidas preventivas o correctoras para cada impacto en pos de mitigar el daño previsto. Después de reunir los datos de cada alternativa se brinda la opción de valorar el proyecto, de acuerdo a las características individuales de cada una, obteniéndose mediante el método multicriterio PRES II multiexperto, una alternativa más viable entre las planteadas. También cuenta de la generación de un informe formal del proyecto en estudio, ganando en rapidez y uniformidad en la información entregada al CICA.

En el proceso de un estudio de impacto ambiental se pueden distinguir cuatro etapas bien diferenciadas: identificación, valoración, prevención y comunicación. Para la etapa de identificación de impactos el sistema permite introducir las acciones para cada alternativa del proyecto, susceptibles de producir impactos y los factores del medio que presumiblemente serán alterados por dichas acciones. Cada factor tiene una asignación de pesos prefijada, sin embargo se podrá modificar según la apreciación de los especialistas e importancia de estos en el entorno. El sistema permite adicionar, eliminar y modificar tanto las acciones como los factores. El siguiente paso es crear los impactos ambientales, es decir modificaciones favorables o desfavorables del medio debido a la ejecución de las acciones constructivas; obteniendo una lista de posibles impactos ambientales para cada alternativa del proyecto.

La segunda etapa comienza con la valoración cualitativa de los impactos mediante una serie de atributos definidos en la metodología. Se obtiene un valor que usualmente se denomina importancia y se clasifican a su vez los impactos en compatibles, moderados, severos y críticos. Se permite la depuración del conjunto de impactos, para tratarlos de manera diferenciada en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación. En la valoración cuantitativa se mide la magnitud del impacto para lo que se utilizan indicadores, que en un primer momento se obtiene en unidades heterogéneas, y que mediante las funciones de transformación se convierten en unidades homogéneas o comparables entre distintos tipos de impactos. Una vez obtenida la valoración cuantitativa y cualitativa se puede obtener reportes sobre las acciones más impactantes, los factores más afectados así como una valoración del impacto total producido por la alternativa en cuestión. Todos esos elementos se tienen en cuenta para tomar una decisión sobre la alternativa más viable de realización de un proyecto determinado.

El siguiente apartado es la prevención de impactos. Los impactos producidos por una determinada actividad dependen mucho de la forma en que se realice la misma, por lo que es necesario detallar las medidas preventivas o correctoras para que el impacto sobre el medioambiente sea lo menor posible. Para ello el sistema permite añadir a cada impacto ambiental un conjunto de medidas, con su relativo costo, que permitan principalmente prevenir o reducir la alteración o impacto identificado sobre el medio ambiente. También se brinda la posibilidad de realizar una nueva alternativa teniendo en cuenta las medidas definidas para cada impacto y obtener una evaluación de los impactos corregidos que permite comparar si esas medidas serán efectivas. A partir del costo de los impactos negativos y de los beneficios (en términos monetarios) de los impactos positivos se realiza un Análisis Costo-Beneficio mediante el indicador Valor Actual Neto.

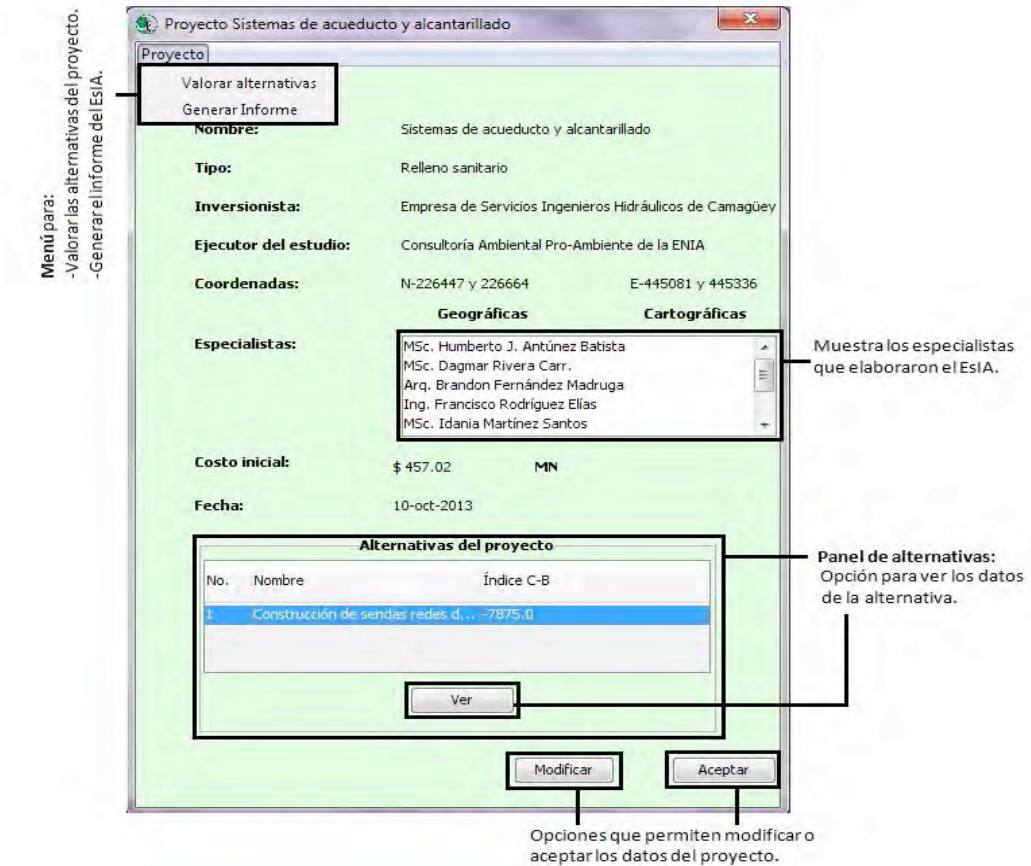
Por último se brinda la opción de valorar todas las alternativas planteadas, en cuanto a varios criterios de elección y obtener la más viable según las preferencias del decisor.

Interfaces del sistema

En la siguiente interfaz de usuario se han introducido los datos de un estudio realizado a solicitud de la Empresa de Servicios Ingenieros Hidráulicos de Camagüey (ESIHC). Se muestra el nombre del proyecto, el inversor del proyecto (es decir el que solicita el EsIA), el ejecutor del EsIA (en este caso es la Consultoría Ambiental Pro-Ambiente de la ENIA), las coordenadas que ubican al proyecto, los especialistas que trabajan en el EsIA, el monto inicial de inversión y la fecha de realización, que en este ejemplo coincide con el día en que se introdujo los datos en el sistema. Se muestra la cantidad de alternativas de realización que tiene el proyecto y se brinda la opción de ver sus datos.

Además se puede observar el menú con la opción de Valorar alternativas (en caso que hubiera más de una) y de Generar el Informe del EsIA.

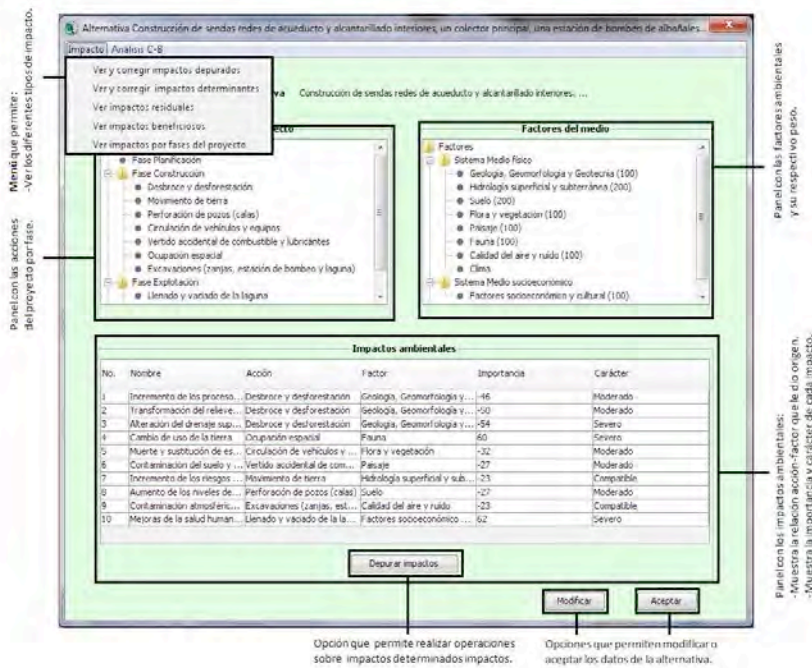
Figura 1: Datos de un proyecto en EsIA



Fuente(s): Crespo 2014.

En la interfaz siguiente aparece la lista de acciones por cada fase de la alternativa y la lista de factores ambientales posiblemente impactados. Debajo se muestra una tabla con los impactos ambientales y alguna información referente a estos como: el par acción-factor que le dio origen, la importancia (evaluación cualitativa) y por ende su carácter. Se brinda un menú con la posibilidad de ver diferentes clasificaciones de impactos ambientales que organizan el trabajo para la corrección de impactos.

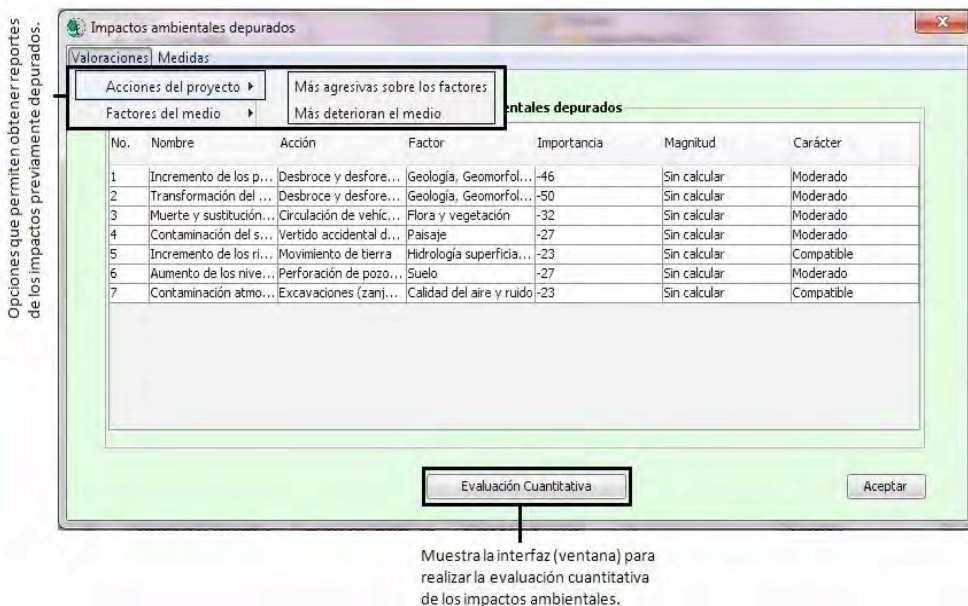
Figura 2: Datos de una alternativa de proyecto



Fuente(s): Crespo 2014.

La interfaz siguiente muestran primeramente una lista de los impactos que han sido depurados y se brinda la posibilidad de obtener reportes. La opción Medidas del menú permite corregir estos impactos mediante la implantación de un plan de medidas, ver figura 4.

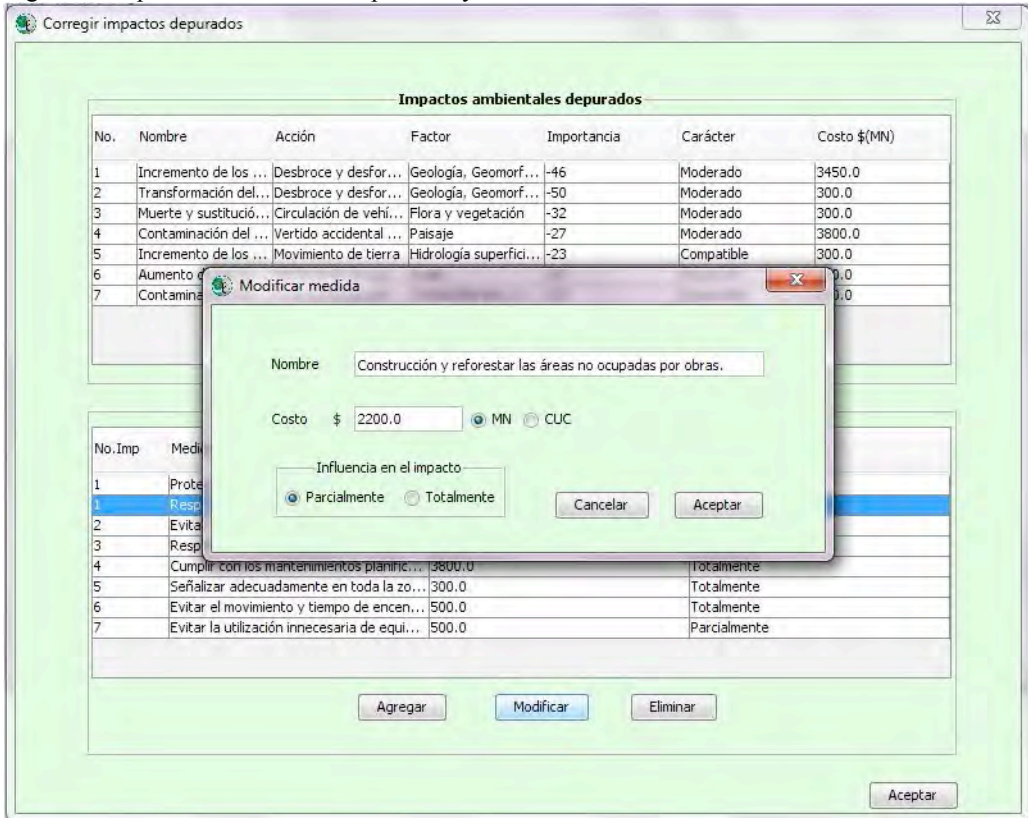
Figura 3: Impactos ambientales depurados



Fuente(s): Crespo 2014.

Una vez seleccionada la opción Medidas, se brinda la posibilidad de introducir por cada impacto varias medidas, con su costo asociado y su influencia, aspecto que indica cuanto cubre o mitiga la medida el daño ocasionado por el impacto. Luego se permite modificar o eliminar el plan diseñado.

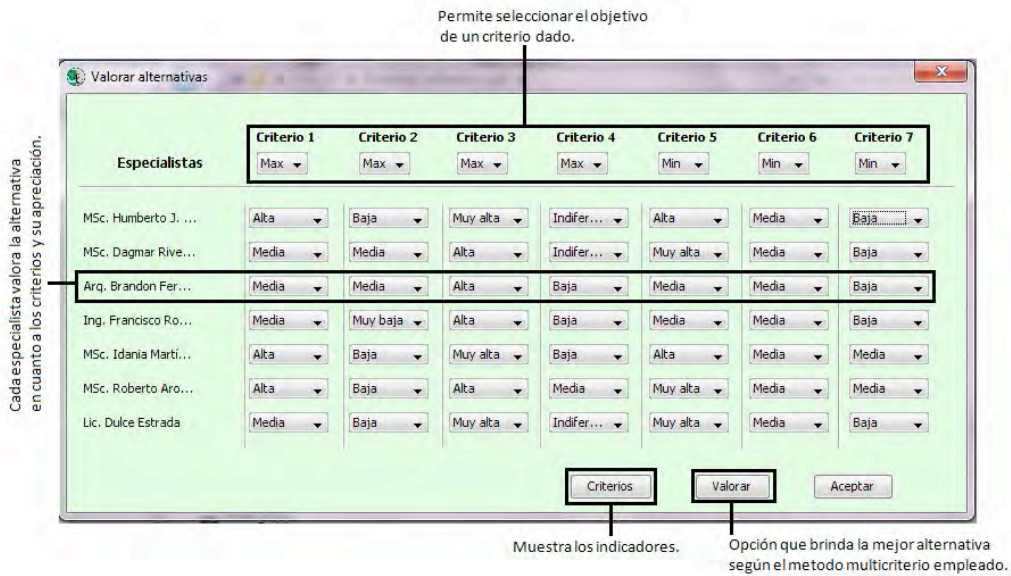
Figura 4: Impactos ambientales depurados y sus medidas



Fuente(s): Crespo 2014.

La interfaz siguiente permite a los especialistas que trabajaron en la confección del EsIA, valorar cada alternativa del proyecto de acuerdo a su apreciación en varios criterios pre-establecidos (indicadores) que fueron obtenidos a lo largo del desarrollo del EsIA. A cada criterio se le asocia una función objetivo, en dependencia si el interés es maximizar o minimizar el comportamiento de ese indicador. La opción valorar muestra la alternativa que mejor cumple con los requisitos previamente seleccionados por los especialistas.

Figura 5: Valorar alternativas de un proyecto



Fuente(s): Crespo 2014.

Conclusiones

El valor teórico de la investigación radica en la base que sustenta el desarrollo del software, debido a que combina una metodología de evaluación de impacto ambiental y la Resolución 132/2009 “Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental” para el desarrollo del SIAEIA. El sistema resuelve las limitantes presentadas como el trabajo con más de una alternativa, valoración económica del proyecto a partir del indicador VAN, evaluación cuantitativa, base de datos para el almacenamiento de los EsIA, selección de alternativas a partir de varios criterios apoyando la toma de decisiones ambientales respecto a la puesta en marcha de un proyecto. Se comprobó la funcionalidad y confiabilidad de la aplicación mediante la realización de pruebas basadas en casos de estudio, pruebas unitarias automatizadas y de aceptación.

REFERENCIAS

- Aragónés, P. (2010). *Apuntes para la Toma de Decisiones en Proyectos*. Valencia, España: Universidad de Valencia.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Económico (CEDE) y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). (2000). *Evaluación Económica de Impactos Ambientales en Proyectos Sujetos a Licenciamiento Ambiental, Manual Técnico*. Colombia.
- Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA). (2009). *Guías para la realización de las solicitudes de licencia ambiental y los estudio de impacto ambiental*. Cuba: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
- Conesa Fernández-Vítora, V. (2000). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Gómez-Senent, E., Aragónés, P. y Pastor, J. P. (1997). *Programa PRES II Multiexperto para la Ayuda a la Toma de Decisiones Multicriterio*. Actas del III Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Sevilla, España.
- Gómez-Senent, E., Chiner, M. y Chiner, M. J. (1991). *PRES: Programa de Evaluación de Proyectos Sociales*. VII Congreso Nacional de Ingeniería de Proyectos. Zaragoza, España.
- Henig, M. I. y Buchanan, J. (1996). Solving MCDM Problems: Process Concepts. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 5, 3-21.

El modelo de aprendizaje m-learning: La armonización entre el sistema educativo y las nuevas tecnologías emergentes

Elizabeth Guevara Roa, Universidad Veracruzana, México

Resumen: El aprendizaje electrónico móvil se presenta como una respuesta a los constantes cambios tecnológicos emergentes en nuestro tiempo, dichos cambios son candidatos potenciales para mejorar el Sistema Educativo Tradicional.

Hoy en día, aún existen algunos modelos actuales utilizados dentro del Sistema Educativo Tradicional que se han vuelto obsoletos, debido en gran parte a la falta de actualización y de acoplamiento a las nuevas tecnologías emergentes de nuestro tiempo. En el mundo actual el alumno tiene al alcance de la mano una gran cantidad de información a la cual anteriormente era difícil acceder, sin embargo, el reto que se presenta ahora, no solo se centra en el acercamiento a dicha información, sino en que el estudiante se encuentre preparado para analizarla y utilizarla adecuadamente en el presente.

Dentro de este panorama, el aprendizaje electrónico móvil (m-learning) surge como una respuesta a los constantes cambios tecnológicos emergentes en el mundo, tomando en cuenta estos cambios se obtiene una educación renovada y enriquecida que resulta en un mejor desarrollo y preparación del estudiante.

Para fundamentar lo anterior, se analizan diversos casos de estudio en diferentes niveles educativos en donde se aplicó el m-learning como una estrategia efectiva de aprendizaje, con ello, se busca dar a conocer las ventajas y desventajas que representa la utilización de dicha tecnología, así como identificar los retos que son necesarios encarar.

Por otra parte, también se recogerán datos a través de la aplicación de una encuesta en el estado de Veracruz, México, en diferentes secundarias acerca del uso de dispositivos móviles, el método a utilizar es el de muestreo discrecional, con el objetivo de, finalmente, establecer propuestas para alcanzar una exitosa implementación del m-learning.

Como último paso, con el propósito de medir la efectividad de las propuestas dadas, se aplicarán en un caso de estudio que se realizó dentro de una escuela secundaria, también dentro del estado de Veracruz, México.

Palabras clave: m-learning, aprendizaje electrónico móvil, tecnología en la educación

Abstract: M-learning is presented as a response to the constant technological modifications emerging in our time, such changes are potential candidates to improve the traditional education system.

Today, there are still some current models used in the traditional education system that have become obsolete due largely to lack of renovation and engaging emerging technologies of our time. In today's world the student has to reach a lot of information which was previously difficult to access, however, the challenge is now, not only focuses on the approach to such information, but that the student is ready to analyze it and use it properly in the present.

Within this panorama, the mobile e-learning (m-learning) is a response to the constant technological changes emerging in the world, taking into account these changes renewed and enriched education resulting in better development and preparation of students obtained.

To support this, several case studies are analyzed in different educational levels where the m-learning is applied as an effective learning strategy, it seeks to publicize the advantages and disadvantages posed by the use of such technology, and identifying the challenges that are needed to address.

Furthermore, data were also collected through the application of a survey on the state of Veracruz in Mexico, in different high schools about using mobile devices, the method to use is judgmental sampling, with the aim of finally establish proposals to achieve a successful implementation of m-learning.

As a last step, in order to measure the effectiveness of the given proposals, they are applied in a case of study conducted within a secondary school, also in the state of Veracruz in Mexico.

Keywords: M-Learning, Technology in Education



Introducción

Según datos de la UNESCO en el 2014 había más de seis mil millones de suscripciones de telefonía móvil en todo el mundo, y por cada persona que accediera a Internet desde una computadora, dos lo hacían a través de un dispositivo móvil¹, inclusive la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) estima que hoy en día hay casi siete mil millones de suscripciones de telefonía celular, lo que corresponde al 96% de la población global, esto significa que la cantidad de usuarios se acerca al número de personas que viven en el planeta.

De acuerdo a estos datos, si los resultados recabados se dividen por países, China es el país con mayor número de usuarios de teléfonos móviles y, por otro lado, Brasil mostró que el número de celulares en función superó al de habitantes.

Por su parte la adquisición de tecnología aplicada a los dispositivos móviles tampoco cesa de crecer, ya que en el consumo de aplicaciones se estima que para el año 2017 el número de personas que usen aplicaciones móviles llegará a los cuatro mil cuatrocientos millones de usuarios².

En otras cifras en el mismo año (2014), el mundo contó con casi tres mil millones de internautas, de los cuales dos tercios son habitantes de países en desarrollo, como resultado, en los países desarrollados, el acceso a internet a domicilio está cerca de la saturación.

Todas estas cifras nos llevan a pensar que el desarrollo de la tecnología móvil, sigue siendo un mercado en crecimiento y que éste permanecerá en movimiento durante los siguientes años.

A medida que la telefonía móvil evoluciona, los teléfonos se han convertido en mucho más que herramientas para comunicarse ofreciendo una gran variedad de oportunidades, hoy en día la utilización de esta tecnología no solo se reduce a las grandes compañías o usos militares, existen aplicaciones que cualquier persona puede ocupar de manera cotidiana como el acceso a correo, redes sociales, juegos, compra de tickets para eventos, boletos de avión, reservas de hotel, navegación GPS, consulta del clima, noticias, etc., es por esta razón que siendo tan importante el uso de la tecnología celular y dado el incremento de la utilización por las nuevas generaciones, se hace necesario que la educación se vea inmersa en ella y aproveche todas sus virtudes aplicadas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La intersección entre la tecnología móvil y los procesos educativos se denomina m-learning. A continuación se procede a definir este concepto de forma más detallada.

¿Qué es el m-learning?

Si bien es cierto es difícil definir el m-learning cuando el significado mismo de éste ha ido cambiando a través del tiempo hasta alcanzar un grado de evolución como lo conocemos hoy, a saber, como una metodología innovadora aplicada al proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde no existe dependencia del tiempo ni del espacio o modelos de dispositivos móviles para poder implementar actividades de aprendizaje, sin embargo, con el objetivo de ampliar este concepto y delimitar sus alcances, se expondrán las siguientes definiciones:

De acuerdo con la UNESCO el “aprendizaje móvil implica el uso de la tecnología móvil, ya sea solo o en combinación con otras tecnologías de información y comunicación (TIC), para permitir el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar. El aprendizaje puede desplegarse en una variedad de formas: la gente puede utilizar dispositivos móviles para acceder a los recursos educativos, conectarse con otros, o crear contenido, tanto dentro como fuera de las aulas. El aprendizaje móvil también incluye esfuerzos para apoyar los objetivos educativos generales tales como la administración eficaz de los sistemas escolares y la mejora de la comunicación entre las escuelas y las familias”.

¹ <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/>. Mobile Learning.

² <http://www.yeeply.com/blog/2017-numero-de-descargas-de-apps-310-000-millones/>. En 2017 el número de descargas de apps llegará a los 310.000 millones.

Algunas otras definiciones mencionan lo siguiente:

Quinn afirma que el m-learning es e-learning a través de dispositivos computacionales móviles: Dispositivos Asistentes Personales (Personal Digital Assistant, PDA, como las Palm y las Pocket PC), Máquinas Windows CE (Entre ellos los computadores de mano o handheld, los computadores portátiles o Laptop's y los Table PC) y teléfonos celulares; o bien, como la intersección de la computación móvil y el e-learning, la cual se caracteriza por la capacidad de acceder a recursos de aprendizaje desde cualquier lugar, en cualquier momento, con altas capacidades de búsqueda, alta interacción, alto soporte para un aprendizaje efectivo y una constante valoración basada en el desempeño. Considera de esta forma al m-learning como e-learning verdaderamente independiente de la ubicación en espacio y tiempo (Quinn, 2000).

Otra definición nos dice de acuerdo a Kinshuk quien define al m-learning como la evolución del aprendizaje electrónico, como una tendencia producto de la propagación de los sistemas de comunicación actuales (Chen; Kao; Sheu y Chiang, 2002).

Una última definición nos presenta al m-learning como un apoyo a los procesos educativos de carácter móvil, que necesiten de alta interactividad en el proceso de aprendizaje, con integración de contenidos y ubicuidad en actividades de aprendizaje, según Chen (Chen; Kao; Sheu y Chiang, 2002).

Características del m-learning

- Forma parte de una modalidad predecesora: el e-learning. Está sustentada en una modalidad que se ha ocupado en el desarrollo de la educación como una estrategia exitosa en la aplicación del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Estudiantes nómadas. Con el m-learning no es necesario asistir personalmente a una institución educativa para poder adquirir conocimientos, la formación que se busca se encuentra en aplicaciones, la nube o internet y se puede acceder a ella en cualquier lugar.
- Fomenta el aprendizaje informal. Mientras que otros modelos se encuentran apoyados en el aprendizaje formal, el m-learning impulsa el aprendizaje informal, utilizando la interacción con redes sociales, y promoviendo el autoaprendizaje como parte de sus estrategias en la utilización de diferentes herramientas que se encuentran dentro de las múltiples opciones que presenta el m-learning.
- Es un aprendizaje flexible. Apoyado en el autoaprendizaje, el m-learning le da la opción al estudiante de tomar decisiones con respecto a su propia formación: ritmo de estudio, frecuencia de estudio, métodos, herramientas a utilizar, etc.
- Promueve el aprendizaje exploratorio. Esta misma característica alimenta la curiosidad de aprender más, el aprendizaje exploratorio no solo refuerza la memoria, la lógica y el razonamiento, el aprendizaje que experimenta la prueba y error, encausará al estudiante a la continua investigación.
- Ubicuidad. Derriba las barreras geográficas, una de las principales deficiencias que tenía la educación tradicional, es que no se podía tener al alcance de todos, sin embargo, el m-learning tienen diferentes capacidades que permite combatir el rezago educativo.
- Es inalámbrico. Sobre todo en estos últimos años donde la tecnología “wearable” se ha expandido, es fácil poder ver a una persona con más de un dispositivo electrónico y conectado a Internet en todos ellos.

Implementación del m-learning en el mundo

Desde que surgió el m-learning, se ha aplicado en diferentes ámbitos con el fin de aprovechar las enormes ventajas que brinda en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación se mencionan algunos proyectos de mayor relevancia en el mundo y sus resultados en donde se ha implementado con éxito el m-learning.

Mobile Learning Network (MoLeNET). La Red de Aprendizaje Móvil, es "el Reino Unido" de más grande y diversa implementación en el mundo del aprendizaje móvil hasta la fecha, es una iniciativa organizada y apoyada por 104 proyectos que involucran a aproximadamente 40,000 alumnos y más de 7,000 empleados, así como 147 colegios y 37 escuelas, en 3 años 2007/08, 2008/09 y 2009/10. Todos los proyectos se lideraron por universidades Inglesas FE, teniendo como objetivo principal el aprendizaje móvil en el sector de la enseñanza y las habilidades.

El Consejo de Aprendizaje y Aptitudes (LSN por sus siglas en inglés *Learning and Skills Council* y ahora Agencia de Financiamiento de Habilidades, *Skill Funding Agency*) y los consorcios liderados por los centros de educación han invertido juntos más de 16 millones de libras esterlinas en MoLeNET.

MoLeNET es un enfoque de colaboración único para fomentar, introducir, apoyar y promover el aprendizaje móvil en la educación y la formación a través de proyectos de gastos compartidos en el aprendizaje móvil. El LSN está continuamente prestando servicios que apoyan instituciones, organizaciones y profesionales para introducir e integrar el aprendizaje móvil en su enseñanza y en la impartición del aprendizaje, particularmente dentro de la Red de Aprendizaje Móvil contribuyó con el programa de Apoyo y Evaluación que dieron lugar a importantes elementos como: asesoramiento, apoyo técnico y pedagógico, desarrollo de materiales, desarrollo profesional continuo, tutoría, facilitó el apoyo entre pares, intercambio de redes y de recursos, investigación y evaluación.

Para recabar los resultados, se solicitó a una universidad participante la recolección de datos cuantitativos de retención, rendimiento y progresión de todos los estudiantes que participaron en proyectos MoLeNET.

Los datos cuantitativos recogidos y analizados a nivel de institución por investigadores practicantes en varios colegios y los datos cualitativos recogidos por investigadores practicantes en otros, a través de entrevistas a los profesores, cuestionarios y grupos de discusión, apoyan la sugerencia de que las mejoras en la retención y el rendimiento son el resultado de la utilización de las tecnologías móviles. Asimismo, los datos cualitativos recogidos a través de observaciones de clases, y con el apoyo de los profesores y las respuestas a encuestas de LSN de los alumnos, sugieren que el aprendizaje móvil ha mejorado la calidad de la enseñanza, resultando en un mayor compromiso del alumno y mejorando la asistencia. Por último, el estudio también reveló que los alumnos MoLeNET tienen un alto porcentaje de progresión 89%, es decir, continuaron su superación hacia un aprendizaje superior o un empleo.

Sin embargo, en el desarrollo del proyecto, se encontraron problemas potenciales para el m-learning dentro del área escolar:

- Diferencias culturales y de procedimiento.
- El problema de las políticas restrictivas o prohibitivas del uso de la telefonía móvil e Internet en las escuelas.
- Número excesivo de colaboradores o departamentos de tecnología involucrados.

MoLE. El proyecto *MoLE (Mobile Learning Environment Project: A Global Technology Initiative)* es una emocionante colaboración entre 22 naciones de 5 continentes, patrocinado por el Gobierno de Estados Unidos. Fue un proyecto de dos años que se centró en una prueba de formación de concepto (PoC) m-learning y una iniciativa de educación enfocados en el profesionalismo médico y el e-learning participando agencias académicas, comerciales, gubernamentales y no gubernamentales. Se enfocó en que el proyecto fuera autosustentable, una vez que fueran terminadas las pruebas y se apoyó bajo la infraestructura de red de telefonía móvil mundial, las tecnologías móviles y dispositivos móviles emergentes.

Tuvo como principal ejecución la Aplicación Global MedAid, en donde la meta del proyecto se enfocaba en promover la infraestructura de telecomunicaciones global y los dispositivos móviles para facilitar la distribución del conocimiento y recursos entre los participantes.

Este prototipo-iniciativa se desarrolló y demostró como un recurso móvil abierto de capacidades de aprendizaje que incluyó:

- Una capa de aplicación móvil extensible (App) que opera en dispositivos Apple y Android.

- Una arquitectura móvil que se integra con los sistemas de administración educativos tradicionales.

Los logros dentro de la tecnología y su transición incluyeron: Desarrollo de recursos y herramientas que apoyan la salud pública, soporte a proveedores de servicio médico para obtener acceso por medio de dispositivos móviles, se demostró, probó y evaluó, un prototipo móvil de aprendizaje que puede incorporarse dentro del JKO IP, este proyecto derivó en un programa *Coalition Warfare Program (CWP)* que aprovechará el uso de tecnologías celulares “inteligentes” para facilitar el intercambio de contenidos educativos entre los Estados Unidos y sus socios en apoyo de las operaciones de estabilidad médicas (MSO, por sus siglas en inglés *Medical Stability Operations*)³.

Dentro de los resultados arrojados en este proyecto, de 179 personas encuestadas que utilizaron las aplicaciones médicas MoLE, el 64% se manifestó a favor de la utilidad que representa emplear dichas herramientas. Por otro lado, se demostró que los objetivos del proyecto y la responsabilidad de las prácticas sociales y éticas fueron cumplidos.

The MOBIlearn project: Proyecto financiado con 6 millones de euros. Formado por 24 socios de la comunidad europea, Israel, Suiza, USA y Australia. Sus competencias se integran y se extendieron por un grupo de interés especial que incluye 250 de las principales organizaciones del mundo activos en Tecnología de la Información. El proyecto inició el 1 de julio del 2002 y fue completado el 31 de diciembre del 2004.

MOBIlearn es un proyecto mundial de investigación y desarrollo europeo enfocado a explorar enfoques de contexto-sensitivo a informal, aprendizaje basado en problemas y en el lugar de trabajo mediante el uso de evoluciones clave en las tecnologías móviles.

Su objetivo principal fue la definición de modelos validados empíricamente y respaldados teóricamente para: asegurar la efectividad del aprendizaje/enseñanza/formación en un entorno móvil, diseño instruccional y desarrollo de contenidos e-learning para aprendizaje móvil, desarrollo de una arquitectura referencial para aprendizaje móvil, el desarrollo de un modelo de negocio y su implementación asociada a las estrategias de aplicación para el éxito del aprendizaje móvil en toda la Unión Europea y la utilización a gran escala de los resultados del proyecto por todas las partes interesadas en Europa.

A continuación, se mencionan algunas contribuciones sustanciales del programa MOBIlearn en dos proyectos:

- *Action line III.5.3 KA3 Pioneering research*
 - La fundamentación de las bases para la provisión futura, el acceso y la gestión del conocimiento.
 - La modelización de espacios de conocimientos muy grandes, escalables e interoperables, incluyendo herramientas de apoyo de contextualización y visualización e interfaz intuitiva y personalizada.
 - La validación de la tecnología esperada en aplicaciones complejas dentro de diversos contextos empresariales y sociales, en particular el comercio electrónico, e-media, e-learning y e-cultura, con énfasis en servicios de cualquier lugar, en cualquier momento.
 - Proyectos de alto impacto con el objetivo de consolidar los esfuerzos de investigación en curso en los campos emergentes, para agregar conocimientos interdisciplinarios y para desarrollar componentes de software explotables.
- *Key Action III Multimedia content and tools.*
 - El desarrollo de las tecnologías del conocimiento para apoyar la realización de los objetivos de la Unión Europea según lo establecido en el Consejo de Lisboa de 2000: "hacer de Europa la economía basada en el conocimiento más dinámica y más competitiva del mundo y la sociedad".

³ <https://wss.apan.org/jko/SitePages/Communities.aspx>. JKO Joint Knowledge Online.

- La contribución a la realización de la visión de un entorno inteligente, por medio del más moderno desarrollo, en particular, las tecnologías de interfaces humanas naturales e intuitivas.
- La contribución al desarrollo de los objetivos y ambiciones de la iniciativa eEurope y eEurope +, especialmente en las áreas de e-learning, los recursos culturales, los contenidos digitales y la diversidad cultural y lingüística.

Uno de los resultados que se publicaron, fueron una serie de directrices deducidas a partir de las lecciones aprendidas durante los casos de estudio del proyecto MOBILEarn, en donde se detectaron problemas o incidencias.

Existen muchos más proyectos y aplicaciones software, así como herramientas utilizadas en el m-learning empleados en diversos países que se estudiaron y se analizaron para este trabajo⁴, de los resultados arrojados por cada uno de ellos se encontraron numerosos puntos en común, particularmente en las ventajas y desventajas que representa utilizar el m-learning y de los retos a enfrentar para obtener una provechosa implementación de dicha metodología. A continuación se hará mención de ellos.

Ventajas del m-learning

Se dividen en dos tipos: de tipo funcional y de tipo pedagógico:

Ventajas de tipo funcional:

- Aprendizaje a cualquier hora y en cualquier lugar. Con la utilización del m-learning ya no se requiere que los alumnos estén en un lugar particular ni a una hora indicada para aprender. El dispositivo móvil puede ser usado en cualquier parte y en cualquier momento, no es necesario perfilarse dentro de las aulas.
- El proceso de aprendizaje se personaliza y adapta a los requerimientos y disponibilidades individuales de cada educando.
- Los dispositivos móviles posibilitan la interacción instantánea entre alumno-profesor, facilitando de una forma automática la retroalimentación por parte del profesor, favoreciendo la correcta comprensión de los temas a tratar.
- Mayor penetración. La telefonía móvil está al alcance de casi todos, en la actualidad hay una gran cantidad de estudiantes que poseen un teléfono celular.
- Tecnología más barata. El coste de adquisición de un dispositivo móvil es notablemente inferior al de un PC, lo cual puede contribuir también a reducir la brecha digital.
- Mayor accesibilidad. Todos los dispositivos móviles pueden estar conectados a redes y servicios de acceso a una Intranet o Internet, esta ventaja expande de modo exponencial las posibilidades de adquirir una gran cantidad de conocimientos.
- Mayor portabilidad y funcionalidad. Los estudiantes pueden tomar notas directamente en el dispositivo durante lecciones *outdoor* y enriquecer el conocimiento mediante la utilización de elementos multimedia, como videos, imágenes, audios, etc.
- Uso eficiente del tiempo. Utilización de tiempos muertos, que son aquellos que se destinan en labores de transporte, tiempo de espera para ser atendido, etc., con el objetivo de ser empleados a finalidades formativas.
- La facilidad de obtención de resultados para el educador al tener acceso a herramientas rápidas de evaluación, a medida que el maestro obtenga dichos resultados, le será posible trabajar de forma más eficaz con los estudiantes.

⁴ Algunos de los proyectos, software y aplicaciones estudiadas: BLOOM, UNITE, Cutting IT, Foyer Lifeskill, Healthy for Life, ESF Mobile Learning Project, From Elearning to Mlearning, The MLearning Project, MoLeaP -The Mobile Learning Project Database, LMLG - The London Mobile Learning Group, MOTILL - Mobile Technologies in Lifelong Learning, Eduinnova, K-Nect, MyArtSpace, Ambient Wood, Explore! y App Aventura.

- Introducir al alumnado en las nuevas tecnologías reducirá la brecha digital que existe entre países de primer mundo, sobre todo, con países poco desarrollados, recordando que la educación es elemento clave en el progreso de una nación.

Ventajas pedagógicas:

- Fortalece y mejora capacidades. Ayuda a los estudiantes a mejorar sus capacidades para leer, escribir y calcular, y a reconocer y fortalecer sus capacidades existentes.
- Ayuda a los estudiantes a identificar las áreas donde necesitan ayuda y respaldo. Existen diferentes herramientas que a través de diversas evaluaciones indican de manera puntual a los alumnos las áreas en donde muestran deficiencias o donde es necesario sean fortalecidos.
- Brinda herramientas de apoyo. Permite a los docentes utilizar diferentes herramientas de apoyo tipo administrativo y pedagógico.
- Ayuda a combatir la resistencia al uso de las TIC y pueden ayudar a tender un puente sobre la brecha entre la alfabetización.
- Fomenta el interés del educando. Involucra a estudiantes renuentes quienes están familiarizados desde la niñez con máquinas de juegos como PlayStations o GameBoys, por lo tanto, esta familiaridad con la tecnología mantiene sus niveles de interés.
- Ayuda a los estudiantes para que permanezcan enfocados y calmados durante las sesiones de clases por períodos más largos.
- Ayuda a elevar la autoestima y proporciona una sensación de confianza en la medida que se brinda a los docentes y estudiantes la responsabilidad del cuidado de dispositivos tecnológicos propios del m-learning.
- Enriquece, anima y brinda variedad a las lecciones o cursos convencionales.
- Proporciona a menudo actividades intercurriculares, aspecto clave para involucrar a los docentes a que introduzcan actividades m-learning dentro del salón de clase.
- Interacción con elementos hipermedia. Permite interactuar con elementos media que ayudarán a que los alumnos aprendan más rápidamente y de modo efectivo ya que cada persona percibe y aprende de forma distinta y a través de canales diferentes.
- Mejora la productividad del estudiante o grupos de estudiantes al hacer uso efectivo del tiempo y al poder recibir retroalimentación.
- Aprendizaje colaborativo. La tecnología móvil favorece que los alumnos puedan compartir el desarrollo de determinadas actividades con distintos compañeros, creando grupos, compartiendo respuestas.
- Aprendizaje individual. Así como se encauza el aprendizaje colaborativo, el m-learning también fomenta el estudio individual; ello implica constancia, responsabilidad y motivación por parte del estudiante para cumplir con sus deberes y trabajos, promoviendo estrategias de enseñanza como la investigación y el aprendizaje autodidáctico.
- La utilización de la tecnología de los dispositivos móviles en la educación de las personas con capacidades diferentes es una ventaja significativa, ya que se ofrece como una opción eficaz que se puede enfocar a combatir las deficiencias y aprovechar fortalezas de los estudiantes con capacidades diferentes.

Desventajas del m-learning

- Problemas asociados a la usabilidad y ergonomía. Pantallas pequeñas que dificultan leer un texto mediano, pues la cantidad de información visible es limitada y hace que el lector tenga que estar desplazándose a través del texto para poder leerlo, navegación limitada, dificultades de interacción, además el uso continuo por largo tiempo de dispositivos tan

pequeños puede llegar a afectar la vista y algunos miembros del cuerpo como cuello, espalda, manos, etc. de los usuarios.

- Que el profesor no tenga claro y definido el propósito del uso del m-learning. Los estudios han demostrado en reiteradas ocasiones que introducir tecnología y recursos digitales, sin una estrategia sólida, no deriva en mejores resultados educativos para los estudiantes.
- La falta de adaptación de contenidos. La improvisación de los profesores en los contenidos aplicados a sus materias, sin tomar en cuenta que los materiales y recursos juegan un papel primordial en la utilización del dispositivo, generará como consecuencia que el estudiante no le dé la importancia adecuada al uso de dispositivos electrónicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- No dar continuidad en los proyectos. Como cualquier proyecto si solamente se inicia y no se lleva una continuidad hasta su finalización, no se podrán mostrar claramente los resultados y en la mayoría de los casos no se obtendrán los resultados esperados.
- No contar con apoyo tecnológico. En muchas ocasiones los docentes no se atreven a utilizar las tecnologías emergentes, ya que no tienen el conocimiento previo, ni alguien que los apoye en la utilización de las mismas, es por ello que se hace evidente, la necesidad de contar con personal capacitado dentro de este rubro específicamente, que apoye en el uso de la tecnología móvil.
- Rendimiento y almacenamiento. Algunos dispositivos aún son lentos y/o tienen un almacenamiento limitado.
- Provisión de los dispositivos móviles. Este tema ha sido uno de los más controvertidos, ya que para algunas escuelas representa un gasto fuerte proveer a cada estudiante de un dispositivo, y por otro lado, algunos padres o alumnos (según sea el caso) les es difícil adquirir un dispositivo, aún más cuando no se hace notoria o relevante las ventajas en el aprendizaje por medio de la utilización de dichos dispositivos.
- Costos. Los costos elevados de conectividad y los que implican adquirir un dispositivo móvil (llámese teléfono celular inteligente o tabletas electrónicas).
- Acceso. El acceso a Internet ya que muchas aplicaciones dependen en gran medida de estar conectadas para funcionar adecuadamente.
- Si bien es cierto, la mayor desventaja que hasta ahora se ha presentado se manifiesta en la educación básica ya que los dispositivos móviles se perciben como un peligro para los educandos, en vez de ser un facilitador, directivos y profesores, así como padres de familia, les preocupa la utilización de las nuevas tecnologías, básicamente en dos rubros:
 - El contenido que los alumnos puedan encontrar en internet, que en lugar de apoyar a su formación los acerquen a tipo de información peligrosa que puedan inducirlos a prácticas perjudiciales como drogas, abuso sexual, pornografía, entre otros.
 - La intrusión o robo de información personal en los dispositivos pertenecientes a los alumnos.

Primer caso de estudio

El caso de estudio consistió en la aplicación de una encuesta de 8 preguntas a 11 escuelas de nivel básico, todas las preguntas enfocadas al uso de la tecnología móvil en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de determinar el uso actual de la tecnología móvil en las aulas y la importancia que tiene en el desarrollo de las clases para los alumnos, además de generar a través de estos resultados propuestas claras y definidas para la adecuada implementación del m-learning en las escuelas.

Dicha encuesta se aplicó específicamente en nivel secundaria en el estado de Veracruz, México y se eligieron las escuelas y alumnos considerando los siguientes factores:

- Tipo de escuela

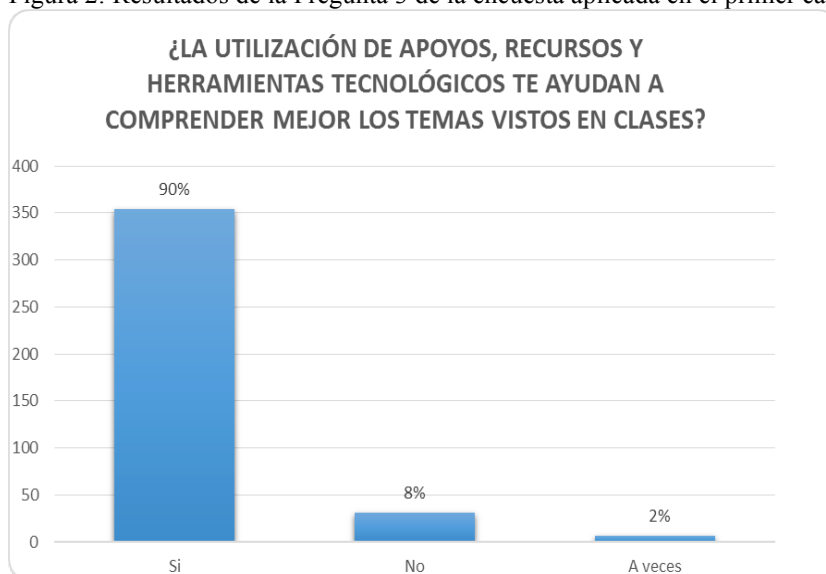
- Modalidad
- Turno
- Grado
- Resultado en prueba Enlace⁵
- Ubicación
- Población

Los resultados generaron varias gráficas, dentro de las cuales las más importantes para el cumplimiento del propósito principal de este estudio, son las siguientes:

Figura 1: Resultados de la Pregunta 1 de la encuesta aplicada en el primer caso de estudio

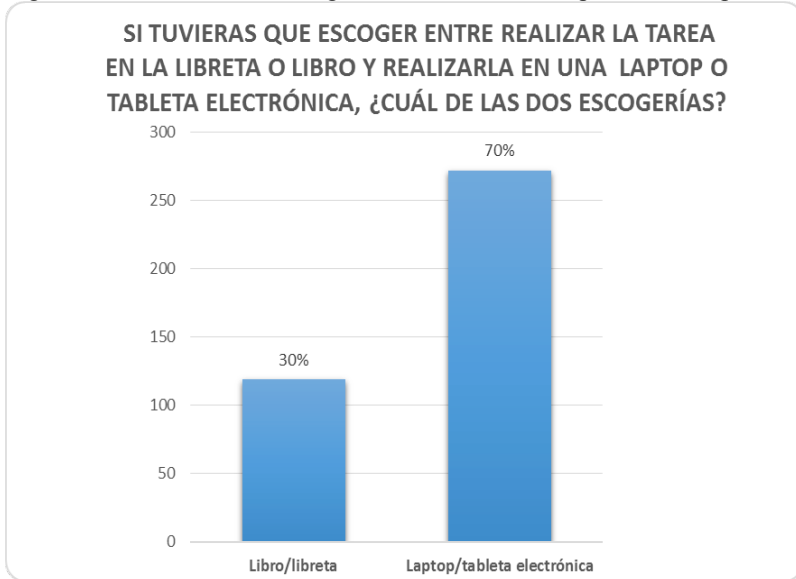


Figura 2: Resultados de la Pregunta 3 de la encuesta aplicada en el primer caso de estudio



⁵ Prueba nacional de aplicación universal anual, diseñada y aplicada por la SEP. En Educación Básica, mide el resultado del logro educativo de cada alumno en las materias instrumentales básicas: español y matemáticas y de manera rotativa, una tercera asignatura, hasta cubrir todo el currículum.

Figura 3: Resultados de la Pregunta 6 de la encuesta aplicada en el primer caso de estudio



La encuesta originó las siguientes conclusiones:

- El uso de estrategias e instrumentos que incluyen el m-learning en el proceso enseñanza-aprendizaje genera resultados favorables frente al uso exclusivo de herramientas pertenecientes al sistema educativo tradicional.
- Existe una clara tendencia de los estudiantes por utilizar las nuevas tecnologías y desarrollar el proceso-aprendizaje en ellas, por sobre el uso de opciones tradicionales como libros/libretas.
- De acuerdo al orden de preferencia en el uso de apoyos, recursos y herramientas que ocupa el docente en clase, que indicaron los estudiantes, los valores más altos fueron ocupados por herramientas que incluyen el uso de la tecnología (Visualización de videos, ejercicios y/o experimentos prácticos, Investigación de información en Internet o software electrónico, Exposición con presentaciones electrónicas, Utilización de software básico como Office, Utilización de redes sociales).
- El uso de tecnología emergente, motiva, anima y facilita el desarrollo de la clase y el aprendizaje de los alumnos (permite captar la atención del alumno, promueve la participación del alumno en clase, refuerza la información transmitida oralmente, etc.)
- De los 393 alumnos encuestados el 90% de ellos opinan que la utilización de apoyos, recursos y herramientas tecnológicos les ayuda a comprender mejor los temas vistos en clases.
- La utilización y/u obtención de dispositivos electrónicos se ha extendido tanto que incluso en zonas semiurbanas no llega ni al 2% la cantidad de alumnos que expresó no haber tenido contacto con la utilización de dispositivos móviles.
- El resultado promedio de la cantidad de tiempo del uso de dispositivos por los alumnos se encuentra entre 1 y 2 horas al día.

Sin embargo, la encuesta también arrojó los siguientes resultados:

- De los alumnos que mostraron apatía o rechazo al uso de las tecnologías, la mayoría expresó la falta de motivación debido a diversas causas:
 - No existe comprensión ya que no saben cómo utilizarlas, este inconveniente va ligado a la falta de capacitación del docente en el área tecnológica.

- En algunas escuelas (principalmente urbanizadas) algunos alumnos no se muestran motivados por el uso de las tecnologías, esto se debe a que la mayoría se encuentran demasiado acostumbrados al uso de ellas y por esta razón ya no las encuentran innovadoras.
- Falta de atención a las necesidades e inquietudes del alumno en estas prácticas.
- Falta de apoyo de los padres en la utilización de estos medios (la mayoría opina que es una distracción).
- Falta de generación y promoción de una cultura de adecuada utilización de dispositivos electrónicos.
- Falta de mediciones y valoraciones constantes por los docentes e instituciones educativas acerca de la efectividad de los recursos utilizados sobre el aprendizaje.

Retos que enfrenta el m-learning en la educación básica

Para que haya una verdadera armonización entre la tecnología emergente y la educación actual, es necesario combatir las desventajas, y enfrentar nuevos retos. Se requiere que el estudiante, no solo adquiera nuevos conocimientos, sino que desarrolle, a través de esta tecnología, un pensamiento crítico, nuevas competencias, una cultura del aprendizaje y siga creciendo con apertura al cambio, al desarrollo y a la evolución-modernización.

A su vez, es necesario que los padres de familia y docentes tengan una actitud de aceptación a las nuevas tecnologías adecuadas al sistema educativo y que también el profesor las adopte en sus programas oportunamente con el propósito de que el sector educativo camine a la par de la evolución tecnológica.

En relación a la accesibilidad existen dos factores que se necesita seguir combatiendo, el acceso a Internet, ya que existen aún muchos lugares en donde no existe conectividad cercana, y por otro lado, la adquisición de los dispositivos, que para los consumidores sigue representando un gasto significativo.

Con la finalidad de perseguir el éxito en el desarrollo educativo, es imperativo combatir retos y desventajas, por lo que se expone a continuación una serie de propuestas.

Propuestas para la adecuada inclusión del m-learning en el proceso educativo de la educación básica

De acuerdo a los casos de implementación anteriormente expuestos y conforme a los resultados arrojados en las encuestas, se encontró que la mayoría de desventajas se muestran en la educación básica, diversos factores se han encontrado a través de la práctica y puesta en marcha de diferentes sistemas y aplicaciones en dispositivos móviles y la inclusión de los mismos en los diversos programas de estudio, es por ello que se propone afrontar y combatir los desafíos y desventajas que se presentan en el uso del m-learning dentro del proceso educativo, dando como resultado las siguientes consideraciones:

- Debido a la creciente utilización de dispositivos que se ha diseminado entre adolescentes y niños, no es recomendable prohibir o limitar el uso dentro o fuera de las instituciones educativas, el elemento clave aquí es crear en ellos una cultura de formación explotando las ventajas que presenta la tecnología y guiar a los estudiantes en la utilización correcta y el aprovechamiento de las facilidades que proporciona el buen empleo de los dispositivos móviles.
- Una educación de los estudiantes para la adecuada protección de la privacidad y datos personales en Internet.
- En cuanto a la usabilidad, recomendar a los nuevos compradores, ya sea padres o a la escuela misma la adquisición de dispositivos que cumplan con reglas de usabilidad para las aplicaciones y herramientas que se estarán ocupando en la formación de los educandos, en cuanto a la ergonomía, recordar que el uso de apoyos es precisamente esto, una

herramienta que ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y no es necesario utilizarlo todo el tiempo de la clase, tampoco es recomendable usarlo todo el día, se recomienda limitar su uso máximo entre una a dos horas diarias, con espacio de 5 minutos cada media hora, o bien realizar descansos de 2 o 3 minutos cuando se ocupen los dispositivos 15 minutos continuos (sin despegar los ojos de la pantalla), también se recomienda utilizar los dispositivos móviles con las dos manos, mantener una postura no forzada, buscando que el alumno tenga una comodidad física al utilizarlos y al finalizar realizar ejercicios de relajación y estiramiento muscular en cuello, brazos, dedos y manos⁶.

- Con respecto al almacenamiento esta desventaja se ha estado combatiendo a través del tiempo mediante diferentes vías: con tarjetas microSD o almacenamiento interno; ya que hoy en día existen dispositivos móviles capaces de almacenar más de 100 Gb. Un punto importante es la utilización de la información en la nube, ahora no es necesario tener una gran capacidad de almacenamiento, debido a que se tiene la facilidad de almacenar grandes cantidades de datos e información en línea y acceder a ellos en cualquier momento.
- El rendimiento de los dispositivos móviles, esta desventaja se ha embestido a través del tiempo, pues anteriormente los procesadores que se manejaban no eran capaces de mantener diversas aplicaciones corriendo, y su funcionamiento era lento, sin embargo, actualmente los procesadores realizan diversas funciones a una velocidad bastante aceptable.
- En lo que concierne a los costos y acceso, los dispositivos móviles cada vez son más asequibles, y sus precios han ido disminuyendo al pasar de los años y conforme al incremento de su demanda, por otra parte, al igual que los costos, en lo que respecta al acceso también ha habido avances por las compañías que ofrecen este servicio las cuales han ampliado sus redes de telecomunicación.
- En cuanto a la provisión de los equipos móviles, algunas escuelas han adoptado algunas políticas como el *Bring Your Own Device* (BYOD), en donde habrá alumnos a los que les sea posible adquirir y llevar su propio dispositivo, y aquellos que no cuenten con ellos podrán hacer uso de alguno proporcionado por la escuela, de esta manera no recae toda la responsabilidad de la adquisición en los padres o tutores, ni en la escuela, y ésta podrá hacer una adquisición menor de dispositivos electrónicos, evitando generar un gran gasto, otra opción, puede ser la renta del dispositivo, así el estudiante puede guardar su información en una tarjeta o en la nube, y solo rentar el dispositivo cuando sea necesario llevarlo a clase.
- Homogeneización de las aplicaciones, con el objetivo de que no sea necesario “aprender a utilizar una nueva herramienta”, si se estandariza el uso de aplicaciones de acuerdo a programas frecuentemente utilizados por los estudiantes, no se tendrá que llevar acabo un esfuerzo extra, sino por el contrario, los usuarios se sentirán familiarizados a este ambiente. Es aquí cuando también se puede hablar de equilibrar el sentido de la usabilidad tanto para el estudiante como para el profesor, ya que éste último, probablemente no se encuentre habituado a la tecnología, sin embargo, es necesario que para él sea también de fácil utilización, no viendo al m-learning como un carga más de trabajo, sino como un facilitador.
- Que las herramientas, software y programas sean multiplataforma, es decir, para una amplia variedad de dispositivos electrónicos.
- Al crear una aplicación multilenguaje, tomar en cuenta las diferencias culturales y de desarrollo que puede implicar internacionalizar las aplicaciones.
- Guiar al profesor en la incorporación de los dispositivos móviles a la clase, la capacitación de los profesores en la utilización de las tecnologías móviles, así como su continuo

⁶ <http://bean-thinking.com/ergonomia-al-usar-las-tic%E2%80%99s-iii-parte/> Ergonomía al usar las TIC.
<http://www.vitonica.com/equipamiento/telefonos-moviles-pequenos-consejos-de-ergonomia-y-seguridad>.
 Teléfonos móviles: pequeños consejos de ergonomía y seguridad.

asesoramiento es fundamental, para ello se recomienda que sean expertos en la materia quienes den la orientación necesaria, en algunas ocasiones se recomienda también el apoyo presencial de una persona experta en el uso de estas herramientas tecnológicas.

- El desarrollo de aplicaciones y herramientas que apoyan el m-learning debe de estar enfocado a algún objetivo en particular, ya que se busca que el proceso de enseñanza-aprendizaje se vea reforzado por la adecuada utilización del m-learning, es decir, es necesario crear un ambiente de enseñanza crítico para el estudiante, en donde el desarrollo autodidacta del educando sea un factor preliminar y fundamental en su educación.
- Los profesores deben contar con la capacidad y las habilidades para desarrollar materiales suficientemente creativos, actividades que se adapten a las diversas tecnologías, que resulten motivadoras y permitan al alumno la sincronización activa con el curso, es decir, generar medios de enseñanza que cumplan con los objetivos del aprendizaje.
- Es necesario, que el educador se fije una meta al utilizar o recomendar los recursos del m-learning, de esta forma habrá un factor de medición que impida la subjetividad al momento de evaluar la efectividad del m-learning en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Como continuación al punto anterior, existen varios objetivos que se pueden abordar, dentro y fuera del salón de clases, entre los cuales se mencionan los siguientes:
 - Como herramienta de investigación.
 - Como herramienta complementaria a los conocimientos vistos en clases.
 - Como herramienta de reforzamiento.
 - Como recurso de evaluación.
 - Para compartir información dentro y fuera de clase.
 - Como aplicación de los conocimientos en un sentido dinámico, como es la realización de diversos ejercicios aplicados a situaciones reales.
 - Finalmente, como herramientas de gestión útil para padres y alumnos, como avisos, recordatorios, etc.
- Que el profesor sea consistente en el desarrollo del trabajo y aplicación de las tecnologías móviles en los programas educativos, de tal manera que se culminen en la medida de lo posible.
- No ocupar los mismos recursos durante todo el ciclo, puesto que para el estudiante se vuelve rutinario y aburrido.
- En algunas ocasiones se recomienda anteponer el uso de herramientas interactivas (software interactivo, ejercicios, etc.) sobre las herramientas estáticas (presentaciones con textos, textos planos, etc.), desde luego, sin caer en la necesidad del asombro constante de la innovación, o la utilización de diversas modas tecnológicas.
- Dentro del grupo, y específicamente para aprender el uso de tecnologías, se aconseja que el docente cree un ambiente de aprendizaje en conjunto. Para ello se recomienda:
 - Diagnosticar previamente el uso de las tecnologías del grupo de alumnos.
 - Escoger el uso de recursos y herramientas básicos, y a medida que se incrementa el conocimiento tecnológico del grupo añadir el uso de otros dispositivos o software diferentes.
 - Para explicar el uso de tecnología novedosa manejar un lenguaje sencillo con el que el alumno esté acostumbrado e ir mencionando el vocabulario técnico a medida que el docente lo va conociendo e interactuando con él.
 - Promover el análisis y razonamiento, ya que estas dos capacidades producirán en el alumno no solo la facilidad de resolución y aprendizaje, sino que le permitirá ocupar la tecnología de forma intuitiva.
- Aprovechar las características únicas que provee el m-learning, por ejemplo: una ventaja que representa el aprendizaje móvil es la capacidad de los dispositivos de autoconfigurarse, esta característica debería ser más aprovechada, sobre todo en relación a la medida en que el dispositivo sea utilizado, el mismo dispositivo podría ajustar el aprendizaje de acuerdo a

las características propias del educando, ya que un alumno puede aprender de diferentes maneras y es capaz de generar un razonamiento o un conocimiento más fácilmente si ha aprendido a través de ciertas métodos, éste tipo de aprendizaje será captado por el dispositivo y sugerido por éste hacia el educando de acuerdo a los resultados recabados.

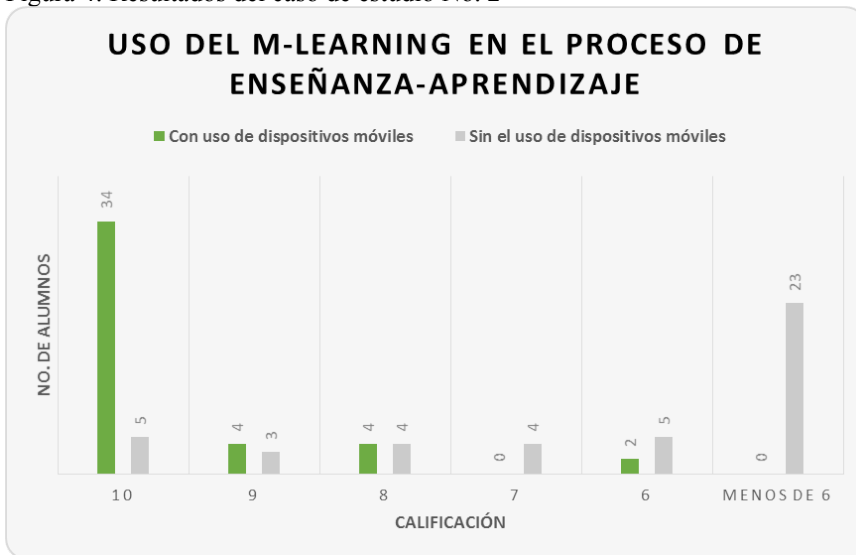
- Por último, que las herramientas, software o programas utilizados sean expandibles a medida que las necesidades educativas van cambiando, el m-learning deberá crecer conforme crecen las necesidades educativas, es decir, la modificación y adaptación de esta tecnología deberá ser asequible.

Aplicación de las propuestas en un segundo caso de estudio

Para finalizar, con el objetivo de poner en práctica las propuestas descritas anteriormente y medir la eficiencia de las mismas, se realizó un caso de estudio en una secundaria del Municipio de Altotonga, Estado de Veracruz, México en la Secundaria General Porfirio Aburto Aparicio, en este caso de estudio se evaluaron dos grupos de segundo grado y con un desempeño similar (índice de acreditación y reprobación), para la materia de Ciencias, sobre un mismo tema.

Para un grupo se llevó a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje apoyado por el uso de dispositivos móviles y en el otro grupo se ocuparon las técnicas tradicionales de enseñanza, al final de la clase se aplicó una misma evaluación (examen de opción múltiple), generando los siguientes resultados:

Figura 4: Resultados del caso de estudio No. 2



Como se puede observar el grupo asistido por el uso de dispositivos móviles reflejó calificaciones más altas que el grupo que no utilizó dichas herramientas, dando como resultado el uso efectivo de las herramientas concluyendo, finalmente, en resultados favorables para el alumnado y su desempeño escolar, en contraposición a la utilización regular de elementos tradicionales en el proceso educativo.

Conclusiones y trabajo futuro

El m-learning se ha ocupado en los últimos años dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje como una nueva estrategia tecnológica, sin embargo, se pretende no solo ocupar las nuevas iniciativas de desarrollo que surgen a través del tiempo, sino extraer de ellas elementos claves de aportación sus-

tancial y generar resultados exitosos en la implementación de estas nuevas estrategias que den como resultado una verdadera armonización entre el sistema educativo y las nuevas tecnologías emergentes aplicadas.

A través de este artículo se analizaron diferentes casos de estudio con el objetivo de mostrar las ventajas y desventajas del m-learning y a su vez se presentaron retos a combatir dentro de la educación básica con un conjunto de propuestas que buscan enfrentarlos y obtener los resultados esperados.

Este estudio aún está en proceso, ya que como trabajo futuro se espera implementar las propuestas hechas en más escuelas primeramente de educación secundaria (posteriormente se irán aplicando en otros niveles) para confirmar las hipótesis planteadas dentro de este artículo, posteriormente efectuar el caso de estudio y las encuestas en un mayor número de escuelas no solo a nivel nacional, sino expandirlo a otros países y en otros niveles educativos, de tal manera que se arrojen resultados que contribuyan al mismo tiempo al desarrollo tecnológico y pedagógico.

REFERENCIAS

- Badal, H. (2013). *En 2017 el número de descargas de apps llegará a los 310.000 millones*. Blog para desarrolladores de YeePLY.com. Recuperado el 9 de enero de 2015 de: <http://www.yeeply.com/blog/2017-numero-de-descargas-de-apps-310-000-millones/>.
- Bean-thinking.com. (2012). *Ergonomía al usar las TIC (III parte)* Bean-Thinking.com. Recuperado el 18 de marzo de 2015 de: <http://bean-thinking.com/ergonomia-al-usar-las-tic%E2%80%99s-iii-parte/>.
- Chen, Y., Kao, T. y Sheu, J. (2003). *A mobile learning system for scaffolding bird watching learning*. *Journal of Computer Assisted Learning*. (pp. 347-359).
- Es.slideshare.net. (2013). *Mobile Learning Environment Project Overview*. Recuperado el 1 de enero de 2015 de: <http://es.slideshare.net/jrhodges1972/mobile-learning-environment-project-overview>
- Hernández, R. y Morales, M. (2014). *Dispositivos móviles en la educación*. *Americalearningmedia.com*. Recuperado el 10 de noviembre de 2014 de: <http://www.americalearningmedia.com/edicion-009/105-analisis/665-dispositivos-moviles-en-la-educacion>.
- Hodges, J. y Stead, G. (2012). *Research Ethics in the MoLE Project*. *Es.slideshare.net*. Recuperado el 1 de enero de 2015 de: <http://es.slideshare.net/jrhodges1972/research-ethics-in-the-mole-project>.
- López, M. (2012). *Teléfonos móviles: pequeños consejos de ergonomía y seguridad*. *Vitonica.com*. Recuperado el 1 de marzo de 2015 de: <http://www.vitonica.com/equipamiento/telefonos-moviles-pequenos-consejos-de-ergonomia-y-seguridad>.
- M-learning.org. *Mobile learning is for everyone*. Recuperado el 1 de enero de 2015 de: <http://www.m-learning.org/>.
- ISEA S. Coop. y Mobile Learning. (2009). *Análisis prospectivo de las potencialidades asociadas al Mobile Learning*. ISEA S.Coop., Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, del Programa de Centros del Conocimiento y Contenidos Digitales. Recuperado el 30 de octubre de 2014 de: http://www.iseamcc.net/elISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf.
- Mobilearn.org. *MOBILearn Project*. Recuperado el 1 de enero de 2015 de: <http://www.mobilearn.org/index.php>.
- Molenet.org.uk. *Molenet*. Recuperado el 1 de enero de 2015 de: <http://www.molenet.org.uk/>
- Moreira, A. (2014). *Cantidad de celulares en el mundo se aproxima al total de la población global*. *CRONISTA.COM*. Recuperado el 12 de enero de 2015 de: <http://www.cronista.com/valor/Cantidad-de-celulares-en-el-mundo-se-aproxima-al-total-de-la-poblacion-global-20140505-0093.html>.
- O'Malley et al., (2005). *WP 4 - PEDAGOGICAL METHODOLOGIES AND PARADIGMS [UON, UOB, OU] Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. *MOBILearn*. Recuperado el 1 de enero de 2015 de: http://www.mobilearn.org/download/results/public_deliverables/MOBILearn_D4.1_Final.pdf.
- Quinn, C. (2000). *LiNE Zine - mLearning: Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning*. *Linezine.com*. Recuperado el 10 de enero de 2015 de: <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>.
- Unesco (2014). *El aprendizaje móvil | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 2 de enero de 2015 de: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/m4ed/>.
- Unite-europe.eu. *UNITE project*. Recuperado el 1 de enero de 2015 de: <http://www.unite-europe.eu/>.
- West, M. (2012). *Aprendizaje móvil para docentes – Temas globales*. París, Francia: Steven Voslo, and Mark West (Eds.), UNESCO. Recuperado el 3 de enero de 2015 de: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ICT/pdf/AM_TG_Docentes.pdf.

Wss.apan.org. *JKO JOINT KNOWLEDGE ONLINE*. Recuperado el 19 de enero de 2015 de:
<https://wss.apan.org/jko/SitePages/Communities.aspx>.

GLOBAL  KNOWLEDGE
ACADEMICS

