

17

EVALUACIÓN DE POTENCIAL DEL INTERNET DE LAS COSAS EN LA SALUD MEDIANTE MAPAS COGNITIVOS DIFUSOS

EVALUATION OF THE POTENTIAL OF THE INTERNET OF THINGS IN HEALTH THROUGH FUZZY COGNITIVE MAPS

Miguel Ángel Quiroz Martínez¹

E-mail: mquiroz@ups.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8369-1913>

Rodrigo Alexander Arguello Ruiz¹

E-mail: rarguellor@est.ups.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2443-5781>

Mónica Daniela Gómez Ríos¹

E-mail: mgomezr@ups.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4914-4905>

Maikel Yelandi Leyva Vázquez¹

E-mail: mleyva@ups.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7911-5879>

¹ Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Quiroz Martínez, M. Á., Arguello Ruiz, R. A., Gómez Ríos, M. D., & Leyva Vázquez, M. Y. (2020). Evaluación de potencial del internet de las cosas en la salud mediante mapas cognitivos difusos. *Revista Conrado*, 16(75), 131-136.

RESUMEN

La Internet de las cosas ha extendido su aplicación a casi todos los aspectos de nuestras vidas durante los últimos años. Incluso el sector de la salud ha aprovechado la IO. Las tecnologías de identificación por radiofrecuencia y ZigBee pueden utilizarse para reducir los tiempos de trabajo y los costos, conectando dispositivos inteligentes a Internet, lo que permite crear sistemas de vigilancia y control para los pacientes en hospitales y clínicas. Los mapas cognitivos difusos (FCM) mejoran los mapas cognitivos, describiendo la fuerza de la relación mediante el uso de valores difusos en el intervalo $[-1, 1]$. Dada la gran utilidad de los FCM, se han extendido para modelar diversas situaciones. De esta manera, pueden ser utilizados para representar modelos mentales y ser de gran ayuda en los procesos de toma de decisiones. Esta metodología permite crear y enriquecer modelos de decisión, en los que se representa información vaga e imprecisa a través de variables lingüísticas. En este trabajo proponemos modelar un FCM definiendo los factores críticos de éxito de los proyectos de IO aplicados a la salud. Después de procesar la matriz de adyacencia, los valores de indigencia, desgraduación y centralidad de cada factor, concluimos que el factor más importante es la disminución de la mortalidad.

Palabras clave:

Factores críticos de éxito, toma de decisiones, tecnología, salud, enfoque estratégico, mapas cognitivos difusos.

ABSTRACT

Internet of Things has spread its application to almost every aspect in our lives during the last years. Even the Health sector has taken advantage of IoT. Radio Frequency Identification and ZigBee technologies can be used to reduce work times and costs by connecting smart devices to the Internet, which allows the creation of monitoring and control systems for patients in hospitals and clinics. Fuzzy Cognitive Maps (FCM) improve cognitive maps, describing the strength of the relationship by using fuzzy values in the interval $[-1, 1]$. Given the great utility of FCM, they have been extended to model various situations. Thus, they can be used to represent mental models and be of great help in decision making processes. This methodology allows creating and enriching decision models, in which vague and imprecise information is represented through linguistic variables. In this paper we propose to model an FCM by defining critical success factors of IoT projects applied to health. After processing the adjacency matrix, indegree, outdegree and centrality values for each factor, we concluded that the most important factor is Decrease mortality.

Keywords:

Critical success factors, decision making, technology, health, strategy approach, fuzzy cognitive maps.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el mundo del internet se ha convertido en un factor fundamental para el desarrollo de la tecnología, una noción más amplia sobre los requerimientos tecnológicos que se necesita antes de entrar en el área de salud, es decir, enfatizar la parte de canalizar recursos económicos, tecnológicos y de estrategia para la operación diaria de un análisis más complejo (Garavand, et al., 2016).

Según la evaluación de potencial no es una tarea sencilla, hay que llevar a cabo múltiples tareas, si bien uno lo puede emprender solo, pero en ocasiones no. Las herramientas que se utilizaría para el mejoramiento de la salud es la propia tecnología, implementando un análisis más detallado que se daría en la vida cotidiana. En el proyecto se destaca cada vez más el desarrollo de aplicativos para combatir las enfermedades crónicas (Páez, et al. 2014). Por lo tanto, el mecanismo de seguridad que vamos a emplear es de relacionar los factores que se manejan diariamente en la humanidad con la adaptación de las IoT.

Cabe resaltar que el avance tecnológico es un punto a favor para el desarrollo en la medicina, y prevalece la integridad del ser humano. Sin embargo, los procesos a largo plazo suelen tener repercusiones para poder llegar al éxito y así podremos determinar con mayor facilidad los factores que se presentan en el proyecto o en la simulación de distintos escenarios (Leyva, Rosado & Febles, 2013).

El artículo está estructurado de la siguiente forma se desarrolla una revisión con los temas fundamentales de la IoT aplicados al área de la salud. Se detallan aspectos relacionados con los mapas cognitivos difusos. Se identifican posteriormente los factores críticos de éxito de la aplicación de la IoT en la salud y se realiza un análisis estático y dinámico del mapa obtenido. El artículo finaliza con conclusiones y recomendaciones de trabajo futuro.

DESARROLLO

Las tecnologías de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) (Ahson & Ilyas, 2017) y ZigBee (Lee, Su & Shen, 2007)., además de la computación en nube pueden ser utilizadas para reducir los tiempos de trabajo y de costes a través de la conexión de dispositivos inteligentes a Internet. Su gran variedad de aplicaciones las vuelve atractivas para ser manipuladas en entornos de atención médica, de tal forma que permita crear sistemas de seguimiento y control de pacientes en hospitales y clínicas, que faciliten la toma de decisiones del personal médico y administrativo.

ZigBee es una red de comunicación de sensores inalámbricos, la cual permite trabajar a una distancia corta

siendo realmente larga la distancia, además proporciona bajo consumo de energía haciendo que la batería sea más duradera, es decir, que su bajo consumo de energía permite que su tiempo de vida sea más largo (funcione más años) y con una velocidad baja.

ZigBee ayuda en gran parte a las personas, ya que funciona con la teledetección mejorando así la tecnología estructural de cableado. ZigBee está basado en el estándar IEEE 802.15.4, que se utiliza para la comunicación de datos de dos a muchos dispositivos de consumo conectados entre sí, en donde estos generalmente son aparatos industriales, además que este sirve para aplicaciones inalámbrica de área personal.

Radio-Frequency Identification (RFID) es una tecnología que sirve para la identificación automática, el cual este se utiliza para la captura de datos por medio de dispositivos electrónicos, esta tecnología permite identificar y localizar objetos, debido a que es un lector de etiquetas las cuales llevan datos internamente, que a su vez son consultados en la base de datos y así sirven para identificar un objeto que la contiene.

Un estudio Alemdar & Ersoy (2010), aseveran que debido a que la población de ancianos, niños y enfermos crónicos ha crecido se hace necesario mejorar la prestación sanitaria por las condiciones que cada uno posee, por todo esto es que se implementan las tecnologías de sensores inalámbricos ya que estas ayudan a mejorar la calidad de vida de ellos porque ayudan a detectar lo que el paciente tiene, por eso se piensa en una aplicación que tenga este tipo de tecnología para que el paciente este en constante monitoreo, lo que ayuda a detectar una emergencia o enfermedades que este tenga y también para facilitarle al cuidador su trabajo.

El uso de la IOT en el autocuidado de las enfermedades crónicas y servicios de alto nivel. Las aplicaciones de sanidad electrónica (E-Health) que utilizan la tecnología de las IOT (internet de las cosas) tienen una promesa significativa: Las redes de sensores biomédicos y la interpretación adecuada de los datos procedentes de ellas permitirá un mejor autocuidado de las enfermedades crónicas y generaran ahorros notables en los presupuestos nacionales para el cuidado de la salud. Sin embargo, existe algo clave dentro de esto y es la seguridad ya que se requieren altos requerimientos de privacidad y confidencialidad de estos datos o información. Soluciones de gestión de la seguridad de adaptación, basadas en efectividad de la seguridad, exactitud y pruebas de eficiencia, se pueden utilizar para responder a estas necesidades. Se Analizan los objetivos de seguridad de las aplicaciones de sanidad electrónica (E-Health)) y sus necesidades de toma

de decisiones de seguridad adaptativa, y proponen un mecanismo de gestión de la seguridad adaptativa de alto nivel basado en métricas de seguridad para hacer frente a los desafíos.

UHD es un modelo en donde se evalúan los datos del paciente de manera inmediata y mucho más precisa, lo que no ocurría antes de que se introdujera el IOT a los servicios de salud debido a anteriormente los modelos inteligentes como U-Health lo que se implementaba era, tomar los datos del paciente para luego enviarlos a un servidor para que el médico que tenía el seguimiento con el paciente, lograra retroalimentarse acerca de la situación del paciente.

Ahora con este nuevo modelo inteligente lo que busca es informar al paciente como es su estado de salud con respecto, a los factores de riesgo que pueda tener, esto se realiza por medio de un dispositivo el cual obtiene información del paciente y procede a dar una evaluación mucho más completa que la evaluación básica que se viene haciendo y en tiempo real. Todo esto permite que se pueda detectar de manera rápida el estado de salud del paciente ya que evalúa los 5 factores de riesgo que hay, los cuales son: glucosa, presión arterial, obesidad, triglicéridos, colesterol y si el paciente tiene muy alto los valores, de los que deberían ser de acuerdo con el valor estándar, se considera que el paciente posee el síndrome metabólico.

Lo Mapas Cognitivos Difusos MCD mejoran los mapas cognitivos, describiendo la fortaleza de la relación mediante el empleo de valores borrosos en el intervalo $[-1, 1]$ o más recientemente computación con palabras (CWW) y es especial, el modelo de 2-tuplas. La CWW es una metodología que permite realizar un proceso de computación y razonamiento, utilizando palabras pertenecientes a un lenguaje en lugar de números. Dicha metodología permite crear y enriquecer modelos de decisión, en los cuales, la información vaga e imprecisa es representada a través de variables lingüísticas.

Un MCD se puede representar a través de un grafo dirigido ponderado donde los nodos representan conceptos y los arcos indican una relación causal (Kosko, 1997). Una matriz de adyacencia es construida a partir de los valores asignados a los arcos generalmente de forma numérica (Zhi-Qiang, 2001).

En los MCD existen tres posibles tipos de relaciones causales entre conceptos:

- Causalidad positiva (> 0): Indica una causalidad positiva entre los conceptos y y x , es decir, el incremento (disminución) en el valor de x lleva al incremento (disminución) en el valor de y .

- Causalidad negativa (< 0): Indica una causalidad negativa entre los conceptos y y x , es decir, el incremento (disminución) en el valor de x lleva la disminución (incremento) en el valor de y .

- No existencia de relaciones ($= 0$): Indica la no existencia de relación causal entre y y x .

Dada la gran utilidad de los MCD, estos han sido extendidos para modelar diversas situaciones. Así, encontramos extensiones basadas la teoría de los sistemas grises (Salmeron, 2010), intervalos (Papageorgiou, Stylios & Groumos, 2006), lógica difusa intuicionista (Iakovidis, et al., 2011), entre otras extensiones.

Un MCD puede ser representado a través de un dígrafo (Figura 1), en el cual, los nodos representan conceptos y los arcos indican relación causal (Kosko, 1997).

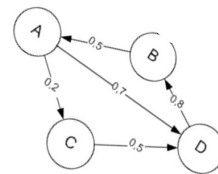


Figura 1. Mapa cognitivo difuso.

Cuando participa un conjunto de individuos (k), la matriz de adyacencia se formula a través de un operador de agregación, como por ejemplo la media aritmética. El método más simple consiste en encontrar la media aritmética de cada una de las conexiones para cada experto. Para k expertos, la matriz de adyacencia del MCD final (E) es obtenida como (Kosko, 1988):

$$E = \frac{(E_1 + E_2 + \dots + E_k)}{k} \quad (1)$$

Esta facilidad de agregación permite la creación de modelos mentales colectivos con relativa facilidad.

A continuación se presenta el modelo propuesto basado en otros marcos de trabajo basado en el análisis e los factores críticos de éxito (Leyva, et al., 2012):

1. Modelado del MCD: Se determinan FCE que brindarán mayor información para la toma de decisiones y el planteamiento de estrategias. Se determinan las relaciones causales ente los FCE. Los indicadores constituirán nodos en el MCD, las relaciones causales constituirán las aristas. Esta información será enriquecida con valores numéricos en la siguiente actividad
2. Selección de las medidas: Se selecciona el aspecto del MCD o la combinación que se desea analizar. En el presente estudio, se decidió establecer el nivel de

fuerza de la conexión entre los nodos para determinar su importancia dentro del mapa.

3. Cálculo de centralidad: Se calculan los valores de entrada y salida de los nodos (indegree y outdegree) para determinar la centralidad. De emplearse más de una medida de centralidad se determina un valor compuesto de centralidad mediante la agregación de nuevos valores.
4. Ordenamiento y clasificación: En esta actividad se ordenan los nodos de acuerdo a su importancia en el modelo.

Se representan el MCD como un grafo dirigido ponderado (V,E), donde V es el conjunto de nodos y E es el conjunto de conexiones entre esos nodos. Para priorizar los nodos más importantes se determinan la centralidad del factor (C_i) a partir de su outdegree (od_i) e indegree (id_i), teniendo en cuenta la magnitud de los pesos C_{ij} de la siguiente manera (Brandes, Borgatti & Freeman, 2016):

Outdegree $od(v_i)$ es la suma de las filas en la matriz de adyacencia neutrosófica. Refleja la fortaleza de las relaciones (c_{ij}) saliente de la variable.

$$od(v_i) = \sum_{j=1}^N c_{ij} \tag{1}$$

Indegree $id(v_i)$ es la suma de las columnas Refleja la Fortaleza de las relaciones (c_{ij}) saliente de la variable.

$$id(v_i) = \sum_{j=1}^N c_{ji} \tag{2}$$

La centralidad C_i se calcula a partir de la suma de su grado de entrada (id_i) y grado de salida (od_i), tal como se expresa en la fórmula siguiente:

$$C_i = id_i + od_i \tag{3}$$

La centralidad en un MCD indica que tan fuertemente está relacionado un nodo con otros, a partir de sus conexiones directas.

Los nodos se clasifican de acuerdo con las siguientes reglas:

- Las variables transmisoras Tienen outdegree positivo y cero indegree.
- Las variables receptoras: Tienen una indegree positivo, y cero outdegree.
- Las variables ordinarias: Tienen un grado de indegree y outdegree distinto de cero.

Análisis de Escenario

1. Determinar estímulo. El vector inicial, (\bar{x}^0) , es definido por cada escenario. Este representa el valor inicial de cada nodo en el escenario[5].
2. Simular escenarios. La simulación de los distintos escenarios se realiza y se obtienen el vector resultante en forma de conceptos con distintos niveles de activación después de alcanzar el estado de equilibrio (Salmeron, Vidal & Mena, 2012).

Se identificaron los siguientes factores críticos de éxitos de los proyectos de IoT aplicados a la salud (Tabla 1).

Tabla 1. Factores críticos de éxitos de los proyectos de IoT aplicados.

| ID | FACTORES | DESCRIPCION |
|----|----------------------------------|---|
| N1 | Mejorar Calidad de Vida | Mejorar y fortalecer el bienestar o autoestima para poder reforzar las actividades diarias o sociales |
| N2 | Mejorar el status de salud | Mejorar la administración de medicamentos para promover las actividades físicas y también mantener una dieta equilibrada. |
| N3 | Disminuir mortalidad | Disminuye el porcentaje de los usuarios referente a la edad y a la demencia. |
| N4 | Reducir los riesgos del ambiente | Disminuir cada riesgo que se presenta en lo externo o interno del ámbito natural. |
| N5 | Identificar | Se evalúa e identifica cada error que se puede presentar en un diagnóstico. |
| N6 | Reforzar la confianza | Tener mayor seguridad y fiabilidad. |
| N7 | Lograr satisfacción | Lograr objetivos complejos planteados por el usuario. |

Se modelaron las relaciones entre los factores con el siguiente mapa (Figura 2).



Figura 2. Mapa de las relaciones entre los factores. A continuación, se detallan la matriz de adyacencia (Tabla 2).

Tabla 2. Matriz de adyacencia de cada factor

| ID | FACTORES | N1 | N2 | N3 | N4 | N5 | N6 | N7 |
|----|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| N1 | Mejorar Calidad de Vida | 0.00 | 0.00 | 0.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N2 | Mejorar el status de salud | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N3 | Disminuir mortalidad | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N4 | Reducir los riesgos del ambiente | 0.00 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N5 | Identificar errores | 0.00 | 0.00 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N6 | Reforzar la confianza | 0.00 | 0.00 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| N7 | Lograr satisfacción | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.65 | 0.00 | 0.52 | 0.00 |

Un análisis de las distintas medidas de centralidad (indegree, outdegree, centralidad) se muestra a continuación (Tabla 3).

Tabla 3. Centralidad de los factores.

| FACTORES | Indegree | Outdegree | Centralidad |
|----------------------------------|----------|--------------------|--------------------|
| Mejorar Calidad de Vida | 0.62 | 0.81 | 1.4300000000000002 |
| Mejorar el status de salud | 0.49 | 0.62 | 1.1099999999999999 |
| Disminuir mortalidad | 2.56 | 0 | 2.56 |
| Reducir los riesgos del ambiente | 0.65 | 0.42 | 1.07 |
| Identificar errores | 0 | 0.72 | 0.72 |
| Reforzar la confianza | 0.52 | 0.61 | 1.13 |
| Lograr satisfacción | 0 | 1.6600000000000001 | 1.6600000000000001 |

Los factores más importantes fueron en este orden: Disminuir mortalidad, lograr satisfacción y mejorar calidad de vida en ese orden. Se identificó un escenario y los resultados se simularon obteniéndose el siguiente resultado (Figura 3).

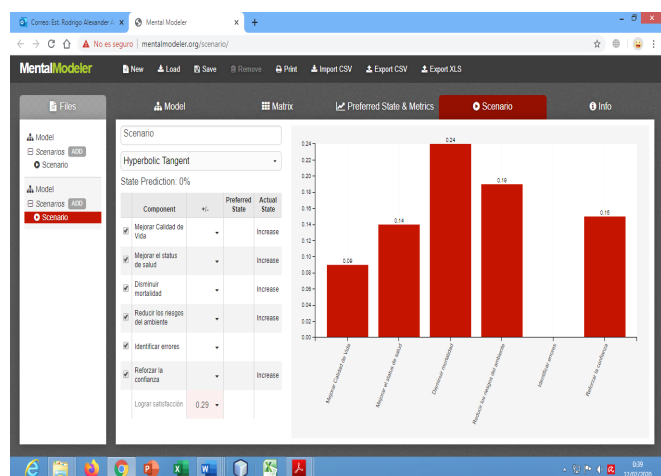


Figura 3. Estadísticas de los factores de éxito.

Esto permite realizar análisis prácticos de la situación futura. El análisis e escenarios nos facilita además una mayor proactividad en la planificación de los distintos escenarios futuros.

CONCLUSIONES

En la actualidad la sociedad se encuentra en una época de transición, que se encamina hacia un nuevo estilo de programación basada en estándares y para ello la metodología basada en los mapas cognitivos propone una innovación de alta gama de calidad a la vida.

Conforme a la tecnología va avanzando, van apareciendo nuevas soluciones, nuevas formas de programación, nuevos lenguajes y un sin fin de herramientas que intentan facilitar el trabajo del desarrollador, el análisis más profundo en cada caso también contribuye al mejoramiento del software para tener éxito en los factores del proyecto.

La programación y el desarrollo del software es uno de los pilares fundamentales de la informática y al cual se dedican muchas horas de esfuerzos en empresas, colegios, academias y universidades. Como resultados de la aplicación del modelo se determinaron como factores más importantes fueron en este orden: Disminuir mortalidad, lograr satisfacción y mejorar calidad de vida en ese orden.

Como trabajos futuros se pretende el desarrollo de una herramienta software como soporte al modelo. Adicionalmente se pretende el desarrollo de un modelo multiexperto con un proceso de búsqueda de consenso para aumentar la factibilidad de modelo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agoulmine, N., Deen, M.J., Lee, J.S., & Meyyappan, M. (2011). U-health smart home. *IEEE Nanotechnology Magazine*, 5(3), 6-11.
- Ahson, S. A., & Ilyas, M. (2017). *RFID handbook: applications, technology, security, and privacy*. CRC Press.
- Alemdar, H., & Ersoy, C. (2010). Wireless sensor networks for healthcare: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2688-2710.
- Brandes, U., Borgatti, S. P., & Freeman, L. C. (2016). Freeman, Maintaining the duality of closeness and betweenness centrality. *Social Networks*, 44, 153-159.
- Garavand, A., Mohseni, M., Asadi, H., Etemadi, M., Moradi-Joo, M., & Moosavi, A. (2016). Factors influencing the adoption of health information technologies: a systematic review. *Electronic physician*, 8(8), 2713-2718.
- Iakovidis, D. K., & Papageorgiou, E. (2011). Intuitionistic Fuzzy Cognitive Maps for Medical Decision Making. *Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on*, 15(1), 100-107.
- Kosko, B. (1997). *Fuzzy engineering*. Prentice-Hall, Inc.
- Kosko, B. (1988). Hidden patterns in combined and adaptive knowledge networks. *International Journal of Approximate Reasoning*, 2(4), 377-393.
- Lee, J. S., Su, Y. W., & Shen, C. C. (2007). A comparative study of wireless protocols: Bluetooth, UWB, ZigBee, and Wi-Fi. (Ponencia). 33rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. Taipei, Taiwan.
- Leyva Vázquez, M., Rosado Rosello, R., & Febles, A. (2012). Modelado y análisis de los factores críticos de éxito de los proyectos de software mediante mapas cognitivos difusos. *Ciencias de la Información*, 43(2), 41-46.
- Leyva-Vázquez, M., Pérez-Teruel, K., Febles-Estrada, A., & Gulín-González, J. (2013). Modelo para el análisis de escenarios basado en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico. *Ingeniería y Universidad*, 17(2), 373-390.
- Páez, D. G., Aparicio, F., Buenaga, M., & Ascanio, J. R. (2014). Big data and IoT for chronic patients monitoring. *International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence*. Springer.
- Papageorgiou, E., Stylios, C., & Groumpos, P. (2006). Introducing Interval Analysis in Fuzzy Cognitive Map Framework Advances. En, G. Antoniou, et al. (Editors), *Artificial Intelligence*. (pp. 571-575). Springer.
- Salmeron, J. L. (2010). Modelling grey uncertainty with Fuzzy Grey Cognitive Maps. *Expert Systems with Applications*, 37(12), 7581-7588.
- Salmeron, J.L., Vidal, R., & Mena, A. (2012). Ranking fuzzy cognitive map based scenarios with TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 2443-2450.
- Zhi-Qiang, L. (2001). Causation, bayesian networks, and cognitive maps. *Acta Automatica Sinica*, 27(4), 552-566.

Fecha de presentación: abril, 2020, Fecha de Aceptación: junio, 2020, Fecha de publicación: julio, 2020

18

BIOGRAFÍA INTELLECTUAL MARTIANA. ANTESALA DE LA FORMACIÓN MARTIANA

MARTI INTELLECTUAL BIOGRAPHY. ANTEROOM OF THE MARTIAN FORMATION

María Isabel Bardina Torres¹

E-mail: mariabardinat@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2628-1053>

María Isabel Torres Díaz²

E-mail: maria.torres@reduc.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6536-8760>

¹ Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz” Cuba.

² Escuela Provincial del PCC en Camagüey “Cándido González Morales” Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Bardina Torres, M. I., & Torres Díaz, M. I. (2020). Biografía intelectual martiana. Antesala de la formación martiana. *Revista Conrado*, 16(75), 137-141.

RESUMEN

Se propone la biografía intelectual martiana como antesala de la aspiración de los maestros cubanos a formar muchos Martí en nuestras aulas, se considera que la primera acción para la formación martiana es hallar respuestas de por qué Martí fue ese gran hombre, qué influyó en su educación y después estaremos en mejores condiciones de contextualizar esos valores en nuestra práctica educativa. Se utilizan métodos teóricos y empíricos en aras de revelar las relaciones esenciales del proceso objeto. El contenido del artículo ha sido socializado en cursos de posgrado, diplomados y materiales docentes para directivos, profesores y maestros en formación.

Palabras clave:

Biografía, Martí, antesala, formación.

ABSTRACT

Martí's intellectual biography is proposed as a prelude to the aspiration of Cuban teachers to train many Martí in our classrooms, it is considered that the first action for Martí's formation is to find answers to why Martí was that great man, what influenced his education and then we will be in a better position to contextualize those values in our educational practice. Theoretical and empirical methods are used in order to reveal the essential relationships of the object process. The content of the article has been socialized in postgraduate courses, diplomas and teaching materials for managers, professors and teachers in training.

Key words:

Biography, Martí, anteroom, training

INTRODUCCIÓN

El análisis de las singularidades de las influencias educativas en la vida en Martí, en las condiciones históricas de la época, el análisis histórico social de su formación, nos permite identificar rasgos generales determinantes para una introducción certera a su biografía intelectual-pedagógica, así como premisas para una contextualización en el empeño metodológico de formación integral de las personalidades:

1. El autodidactismo de Martí y su disposición para leer y aprender.
2. Los métodos utilizados de explicación, debate, conversación argumentada, investigación como camino certero al conocimiento-libertad.
3. El carácter general-integral, universal y holístico del conocimiento que adquiere.
4. La intención política del contenido de lecciones de sus maestros enfocada a la liberación y a la educación personal como garantía de libertad y felicidad de los pueblos.
5. El sentido a la vida simple, y austera por digna con que vino acompañado cada contenido a enseñarle.
6. La exigencia de lo estético en la personalidad, íntimamente relacionado con la moral, además en los procedimientos orales y escritos, conductas.
7. La atención diferenciada al Martí talento en tanto se orientaba en el liderazgo para socializar los aprendizajes en circunstancias revolucionarias, incluso de vida o muerte.
8. Los modelos de valores éticos y morales como la honestidad y la honradez que constituyeron sus maestros.
9. La estabilidad de conductas éticas, intransigentes, indoblegables, patriotas de sus "maestros".
10. La investigación de la naturaleza en función del desarrollo del hombre y el progreso social.
11. La multiculturalidad vivida en un contexto hostil intercontinental provocado, fundamentalmente por la hegemonía norteamericana.

Tal sistema de influencias educativas que signan la formación del intelecto de Martí, conllevan al as natural con el complemento de su inteligencia, perspicacia, capacidad de análisis de los hechos y habilidades para la socialización; a formas de pensamiento abarcadoras y vastas, variadas y totalizadoras en tanto incluye lo económico, lo científico, lo social, lo humano; y sobre todo, el valor político de la educación; para un gobierno inteligente sobre sus destinos, alcanzar la prosperidad y alejarse de la violencia y el caudillismo.

En Martí reconocemos lo más completo y exacto de óptica revolucionaria y con alta conciencia iberoamericana y universal que hace de su palabra culta una clase y de la cultura de su palabra el método y de ambas, en su relación dialéctica, una filosofía pedagógica eterna entretejida en esta, su obra de vida necesaria en la búsqueda de la educación para la vida sostenible. Muestra de la madurez que desarrolla su pensamiento es cuando dice en 1891 *"América es una sola, desde el Río Bravo hasta la Patagonia"* (Martí, 1975a). Y ve en la educación el camino para lograrlo, así como vio el camino de la unidad y la lucha armada para para la independencia de Puerto Rico y Cuba.

Dice Hernández (2015), que *"los temas de carácter pedagógico son muy frecuentes en la obra del cubano; a ellos recurrirá de manera incesante, ya que fía a las tareas educativas la formación de los fuertes, honrados y cultos ciudadanos sin los cuales serán mera apariencia y no realidad viva las repúblicas nuevas que él proyectó, al tiempo que le otorga a la educación un extraordinario valor en el proceso de definición de la identidad latinoamericana. Martí fue consciente de que uno de los fundamentos de su gran objetivo político -independizar a Cuba y a Puerto Rico, lograr la unión sutil de las Antillas y finalmente emancipar económica y políticamente a todo el continente al Sur del Río Bravo- era la educación de los pueblos de Nuestra América"*. (p.44)

Justo al concluir este análisis, constatamos que no es posible dilucidar la filosofía pedagógica de Martí sin adentrarse profundamente en su aprendizaje y obra de vida, porque la naturaleza de su obra de vida se centra, precisamente, en la enseñanza aprendizaje y la formación de conciencia, como expresión de liberación y emancipación.

DESARROLLO

La formación de Martí transcurre en una etapa de crecimiento ideológico nacionalista. Frente a la desatención colonial, los criollos desarrollaron su propia propuesta de escuela cubana. Ello respondía a un movimiento mucho más profundo, expresaba la necesidad histórica del cambio político social y cultural que los criollos demandaban. En tanto sus figuras más representativas abandonaron los principios de la cultura hispana oficial y comenzaron a forjar un pensamiento propio adscrito a la Ilustración. Desde la educación fueron formando identidad y conciencia nacional. Los principales representantes de estas posiciones fueron:

José Agustín Caballero y Rodríguez de la Barrera (1762-1835), de quien José Martí es heredero de la tradición

filosófica cubana electiva, llamado por el propio Martí como el padre de la filosofía. En esta tesis se critica sustancialmente la escolástica, se defiende la necesidad de un pensar autóctono y se agregan posibles caminos para dar soluciones auténticas a los intereses de la isla en detrimento de las que imponía la metrópoli española.

Félix Francisco José María de la Concepción Varela y Morales 1788-1853, sacerdote, maestro, escritor, filósofo y político, inspira a Martí en la pasión por el descubrimiento de la naturaleza como objetivo y definición de la ciencia. En el pensamiento valeriano encuentra el Apóstol argumentos para fundamentar el pensamiento de la liberación como filosofía de la liberación, inseparable de todas las ramas del conocimiento científico y humanista. Desde esta perspectiva asumió el método electivo para conocer, la pedagogía liberadora centrada en la integración de decir y hacer y consecuentemente la formación de la ética para vivir como eje transversal de la educación a lo largo de la vida y desde todos los espacios de convivencia.

Coincidentes han sido en el pensamiento vareliano y martiano el ideario filosófico, cultural, latinoamericanista, abolicionista, y todo el sacrificio personal en pos del bienestar, de la justicia social. Pero, todas estas actividades organizativas y liberadoras llevaban muy dentro la formación de un concepto, el de Patria.

José Cipriano Pío Joaquín de la Luz y Caballero (1800-1862). Pedagogo y filósofo, uno de los padres fundadores de la educación y la pedagogía cubana. Fue uno de los pensamientos que más influyó en la obra de Martí y sus discípulos por su pensamiento consecuente con los intereses de los hombres que iniciarían la lucha por la independencia nacional. Aprehendió Martí, de Luz, honestidad, comportamiento cívico y motivación por la educación moral de la juventud. Admiró Martí en Luz, la necesidad de romper con el esquematismo y formalismo de la docencia escolástica y en contraparte introdujo el método explicativo, su interés por el otorgamiento a la pedagogía de un fundamento teórico y metodológico general de carácter científico y la concepción de la escuela como institución social idónea para la formación.

Influyó directamente en la formación del Apóstol, su maestro del alma Rafael María de Mendive y Daumy. Martí escribió el 15 de enero de 1871: *“Mucho he sufrido, pero tengo la convicción de que he sabido sufrir. Y si he tenido fuerzas para tanto y si me siento con fuerzas para ser verdaderamente hombre, solo a Ud. lo debo y de Ud. y solo de Ud. es cuanto bueno y cariñoso tengo”* (Martí, 1975b, p.75)

Mendive fue poeta, literato, abogado, director de Escuela, pero sobre todo era un educador, un formador, discípulo de Luz y seguidor de las ideas libertarias de Varela. De Mendive, Martí y otros discípulos, entre ellos Fermín Valdés Domínguez, aprendieron a amar a la Patria y a la libertad, al ser humano; a mostrar y transmitir respeto, justicia, vergüenza, conocimiento, sensibilidad. Asume que la ética (la demostrada por Luz, Varela y Mendive) es esencial en la vida. De ahí su consideración de que el maestro debe ser un evangelio vivo. Concientizó Martí que la educación podría ser menos violenta el inevitable vuelco social, es decir construye su propia doctrina de la función social de la Educación. Conformó su percepción de la composición de la sociedad y el sentido clasista que luego consolida en España, en América Latina y en los Estados Unidos.

Plantea Villaescusa (2013) que *“el ejemplo de la actuación de este maestro es el de la responsabilidad compartida de la familia y la escuela, la imperiosa confluencia de padres y maestros, de lo insustituible de la misión de ambos, del necesario aprendizaje dialógico, científico, participativo; de la enseñanza amena y vívida de la Historia de Cuba, de la educación formal, el correcto uso del lenguaje, de predicar con el ejemplo, frase, aunque antiquísima, muy real”*. (p.1)

Resulta apreciable el complemento formativo familiar, donde Martí, comprendió el equilibrio y jerarquización difícil entre el amor, el respeto a la familia y la intransigencia personal.

Explica Fernández (2018), que *“en un artículo que tituló “Hora Suprema” recuerda Martí el hogar de su niñez; el de las discrepancias a quien ha seguido un camino diferente al que sus padres hubiesen deseado. Pero también el mismo hogar del amor sin límites al hijo varón y al resto de la prole de siete hermanas”*. (p.1)

Dice Pérez-Galdós (2018), que *“su padre lo enseñó a ser culto, ...ordenado y puntual, a hacer bien las cosas y a resistir horas de trabajo”*. Su madre, el amor a la vida y a los otros; la dedicación a las cosas que hacía y el valor de la unidad para vencer. Ambos, el altruismo; el decoro; la honradez, sobre la que expresó el apóstol: *“No se le pregunte al interés, sino a la honradez, cual es el mejor modo de vivir”* (Martí, 1975g). La lucha por la justicia, el respeto al género, entre otros valores y cualidades que, en su integridad, trascendieron al universo en la voluntad del propio Martí a través de sus dotes metodológicos naturales.

Escribió el Apóstol en carta a Doña Leonor, fechada el 15 de mayo de 1894: *“¿Y de quién aprendí yo mi entereza y mi rebeldía, o de quién pude heredarlas, sino de mi padre y de mi madre?”* (Martí, 1975e).

Explica Mendoza (2003), *“no puede dejar de considerarse el peso determinante de los factores que influyeron en la definición del carácter y la vocación de entrega de Martí, tanto del entorno sociopolítico como del hogar y la familia. La existencia de José Martí, ya desde su infancia y primera juventud estuvo marcada por serios desafíos personales y familiares, en los que el ser humano se revela en sus fortalezas y debilidades, en su entereza y en sus flaquezas. Así deben comprenderse, desde sus inicios, su humilde hogar, la severidad paterna, su papel de hijo mayor y único varón con 7 hermanas, su afán de saber y las limitaciones económico –sociales”*. (p.24)

Era convicción en Martí que “El hombre queda amoldado sobre el libro o maestro enérgico con que le puso en contacto el azar o la moda de su tiempo”. (Martí, 1975d).

Sobre la influencia latinoamericana y europea sobre el pensamiento de Martí como complemento filosófico, ideológico, socio-político y práctico para su filosofía pedagógica:

Asegura Hernández (2015), *que “en España multiplica su capacitación teórica e influye su entrenamiento de socialización con sus amigos krausistas en España, como Julián Sanz del Río, Francisco Giner y Nicolás Salmerón, los que estima mucho, aunque de la resistencia de la reacción española de entonces; luego se convierten en fundadores de la Institución Libre de Enseñanza en la península, con modernas ideas republicanas y de profundo contenido moral y sentido progresista liberal”*.

En México, se entrenó en la lucha social; su estancia y conocimiento en Guatemala y Venezuela, la América india y mestiza; la permanencia en el contexto norteamericano, mientras se está gestando el capitalismo y la industria, su relación aguda con los sectores obreros cubanos y puertorriqueños, conducen a una consolidación del concepto martiano de Nuestra América y la necesidad de emancipación continental en medio de una guerra de liberación en las Antillas.

Su larga estancia en Estados Unidos hace que evolucione su pensamiento hacia una actitud crítica respecto al cambio de una sociedad industrial creciente a toda velocidad, donde la población crece nutrida de emigrantes, y se enrumba hacia el interés de ser potencia agrícola e industrial y búsqueda de mercados. Comprendió como esta realidad llevaría al expansionismo y consecuentemente entendió el papel de los monopolios. El 12 de junio de 1885 se preguntaba: *“Qué espíritu perdurará en la civilización norteamericana: el puritano, la afirmación más sesuda y transcendental del derecho humano, o el cartaginés de conquista y el mercenario de lucro”*. (Martí, 1975f).

Encuentra Martí en el contexto hispanoamericano a figuras como Simón Rodríguez, el maestro de Bolívar; el propio Libertador Simón Bolívar, y Andrés Bello; los argentinos Domingo Faustino Sarmiento y Juan Bautista Alberdi; el ecuatoriano Juan Montalvo; el mexicano José María Luis Mora; el peruano Manuel González Prada; el puertorriqueño Eugenio María de Hostos.

Hernández (2015), expresa que *“estos pensadores, en su casi totalidad, coinciden en concederle a la educación un papel de suma importancia como elemento de transformación sociopolítica y económica. Sin embargo, es posible apreciar también una evidencia en muchos aspectos una originalidad indiscutible”*. (p44)

Martí discrepaba de su amigo Sarmientos, grande de las lenguas españolas tanto como él, en la idolatría que sentía por Estados Unidos al punto de considerar posible un proyecto pedagógico único. Así como es coincidente con las ideas de unidad y libertad continental de Simón Rodríguez y el proyecto político-educativo (la educación para gobernar) de Bolívar.

El Apóstol ya concebía la educación para la libertad, para la emancipación desde el conocimiento de los más auténticos valores latinoamericanos sin despreciar lo bueno del mundo desarrollado, una educación para formar a los hombres latinoamericanos de modo que sean capaces desde la unidad, de contribuir a la autogestión e independencia continental.

En Europa se puede señalar la influencia de Juan Jacobo Rousseau en cuanto a la preparación de Martí sobre la cultura moderna, de Johann H. Pestalozzi (1746-1827), Johann F. Herbart (1776-1841) y Friedrich W. A. Froebel (1782-1852), educadores europeos, quienes propusieron una pedagogía antiverbalista, experimental, democrática en cuanto al papel activo del alumno y la utilidad del conocimiento para la vida según el momento del desarrollo y la liberación del formalismo y la rigidez. Sobre ellos en aquel momento se divulgó su sentido ético y respeto al amor.

Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), por ejemplo, reclamaba que la educación debía encararse desde el punto de vista de los intereses de los niños, y no sobre la base de la lógica de los adultos, y abogaba por incorporar el trabajo manual, decía Martí: *“Ventajas físicas, mentales y morales vienen del trabajo manual... el hombre crece con el trabajo que viene de sus manos”*. (Martí, 1975c)

Rousseau estimaba que el maestro era como un jardinero, y el alumno como una planta que debía ser alimentada cuidadosamente, pues era muy fácil destruir la capacidad creadora del individuo.

El alemán psicólogo educacional Herbart, ponderaba la moral, la identificaba como base y fin de la educación, señalaba que los ideales no son abstracciones para admirar platónicamente, sino patrones para una significativa actividad social. Se preocupó por el vínculo de la teoría y la práctica concentrándose sobre todo en el aspecto intelectual del hombre.

La figura de Froebel, también alemán, aboga por la educación del espíritu y el desarrollo de la creatividad y la libertad en la formación de los hombres, así como valoraba la unidad y la cooperación.

Tampoco fueron desconocidas para Martí las ideas filosóficas y las sugerencias pedagógicas de los utopistas, ni del profeta del movimiento agnóstico David Hume (1711-1776), ni de su seguidor e impulsor del espíritu laico Auguste Comte (1798-1857), ni del principal intérprete del positivismo, el inglés Herbert Spencer (1820-1903). Martí incluso lo comentó en las clases que él impartía a familias trabajadoras en Nueva York, el concepto de valores y de la educación como actividad más bien práctica que teórica de Spencer. Este criticó severamente el programa educativo inglés y estimó que el centro de enseñanza debía ser el laboratorio, y no el saber adquirido en los libros. Abogaba por la enseñanza científica, como el único modo de progresar y de eliminar los males sociales, la guerra y la pobreza.

Martí bebe del positivismo la proclamación de la observación y la experimentación como método; considera sabiamente que no es un bloque monolítico y le reconoce como útil solo aquellos enunciados que pueden favorecer el desarrollo de los pueblos de Nuestra América en años en que todavía una estrecha concepción escolástica frenaba el quehacer científico. En este sentido, también valora algunos principios pedagógicos que Spencer plantea, pero se niega a calcarlos.

Insiste el apóstol en que *“la epopeya está en el mundo, y no saldrá jamás de él: la epopeya renace con cada alma libre: quién ve en sí es la epopeya. Unos son segundones, y meras criaturas, de empacho de libros, y si les quitan de acá a Spencer y de allá a Rihot, y por aquí el Gibbons y por allí el Tucídides, sé que darían como el maniquí, sin piernas ni brazos. Otros leen por saber, pero traen la marca propia donde el maestro, como sobre la luz, no osa poner la mano. Y artesanos o príncipes, éstos son los creadores. Epopeya es raíz”* (Martí, 1975a, pp. 380-381)

CONCLUSIONES

La biografía intelectual de Martí es una herramienta para la pedagogía contemporánea si de lo que se trata es del bienestar y la felicidad de los pueblos, en ella se

encuentra el itinerario metodológico certero para el cumplimiento de una educación de la virtud para la humanización, centrada en el amor y la pasión aun cuando los contextos son hostiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández, N. A. (2018). José Martí: el hijo patriota de Leonor y Mariano. <http://www.cubahora.cu/especiales/el-camino-de-cuba/noticias/jose-marti-el-hijo-patriota-de-leonor-y-mariano>
- Hernández, H. (2015). José Martí, la educación como herramienta de transformación y liberación. *Revista de Estudios Latinoamericanos. Nueva Época. Número Especial, septiembre*
- Martí, J. (1975a). Obras Completas. Tomos 4. Ciencias Sociales.
- Martí, J. (1975b). Obras Completas. Tomos 8. Ciencias Sociales.
- Martí, J. (1975c). Obras Completas. Tomos 11. Ciencias Sociales.
- Martí, J. (1975d). Obras Completas. Tomos 13. Ciencias Sociales.
- Martí, J. (1975e). Obras Completas. Tomos 20. Ciencias Sociales.
- Martí, J. (1975f). Obras Completas. Tomos 27. Ciencias Sociales.
- Martí, J. (1975g). Obras Completas. Tomos 28. Ciencias Sociales.
- Mendoza, L. (2003). Axiología y cultura en José Martí. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- Pérez-Galdós, V. (2015). José Martí y el cariño y respeto que sintió por su padre Don Mariano. <http://www.habarnaradio.cu/articulos/jose-marti-y-el-carino-y-respeto-que-sintio-por-su-padre-don-mariano/>
- Villaescusa, I. (2013). Rafael María de Mendive. El maestro del Maestro. <http://www.cubahora.cu/cultura/el-maestro-del-maestro-sus-preceptos-reviven-hoy-en-cuba>